

# GRUNDIG

## TONBAND-SERVICE

TK 14 L

TK 17 L

TK 19 L

TK 23 L

TK 27 L

## M E C H A N I S C H E R T E I L

### Allgemeines

Der Aufbau der Laufwerkmechanik ist bei allen Geräten dieser Serie gleich. TK 17 L bis TK 27 L sind mit einem Zählwerk ausgerüstet, TK 19 L bis TK 27 L schalten am Bandende ab. Für die Gesamtabbildung zum mechanischen Teil wurde das TK 23 L ausgewählt. Die Geräte der Ausführung U unterscheiden sich von der Inlandausführung durch ein anders aufgebautes Netzteil, und dem Zubehör ist die erforderliche Riemenscheibe für den 60 Hz Betrieb — mit kleinerem Durchmesser — beigegeben.

Abweichungen in den Meß- und Einstellwerten sind stets gesondert angegeben.

In ihrem elektrischen Aufbau unterscheiden sich die einzelnen Typen wie folgt.

- TK 14 L Halbspur Mono Aufnahme und Wiedergabe.
- TK 17 L Viertelspur Mono Aufnahme und Wiedergabe. Playback mittels Zusatzverstärker.
- TK 19 L Halbspur Mono Aufnahme und Wiedergabe. Abschaltbare Aussteuerungsautomatik und Tricktaste.
- TK 23 L Viertelspur Mono Aufnahme und Wiedergabe. Abschaltbare Aussteuerungsautomatik und Tricktaste. Playback mittels Zusatzverstärker.
- TK 27 L Viertelspur Mono und Stereo Aufnahme und Wiedergabe. Playback und Multiplay-back.

Alle Geräte sind mit einer Endstufe ausgestattet, bei TK 17 bis 27 L kann bei der Aufnahme mittels Kleinhörer vor Band mitgehört werden.

Bei einer Überholung oder Reparatur sind alle Teile nach Abnehmen von Boden und Abdeckplatte gut zugänglich.

Um den Boden abnehmen zu können, sind nur die vier Schrauben aus den Gummifüßen herauszudrehen. Das Netzkabel läßt sich dann durch die Öffnung aus dem Kabelkasten herausziehen.

Druckschaltungsplatte und Deckblech sind mit M 3 Schrauben bzw. bei TK 27 L mit M 3 Muttern befestigt. Die Druckplatte läßt sich herausklappen. Beim Zusammenbau ist darauf zu achten, daß die ECL 86 oder EL 95 wieder richtig im Haltering auf der Montageplatte sitzt und bei TK 14 bis 23 L die Schalt Nase der Aufnahmetaste richtig in den Schiebescalter auf der Druckplatte eingreift.

Die Abdeckplatte wird durch vier Befestigungsschrauben gehalten. Vorne rechts darf nur die kurze Schraube verwendet werden, weil sonst Teil (13) gesperrt wird.

Müssen lackgesicherte Schrauben gelöst werden, so sind diese nachher wieder zu sichern.

Alle Greifringe sind, soweit nicht anders angegeben, mit 0,1 ... 0,2 mm Spiel aufzusetzen.

Saubere Gummilaufflächen tragen wesentlich zur Betriebssicherheit des mechanischen Teiles bei. Die Reinigung von Gummi erfolgt mit Reinigungsmittel 10007 (Testbenzin).

Mitunter müssen Klebestellen erneuert werden. Alleskleber ist hier unangebracht. Für Polystyrol auf

Polystyrol verwendet man Methylenchlorid oder Benzol zum Verkleben. Vorsicht! Mit einem Pinsel sparsam auftragen. Flächen, die mit diesen Mitteln benetzt sind, werden unansehnlich. Für Polystyrolverklebung auf Metall und Metall auf Metall verwendet man Haftkleber (B 206 Firma Henkel).

Näher bezeichnete Hilfswerkzeuge enthält der Tonbandgeräte-Zusatz-Werkzeugsatz II, den Sie durch den GRUNDIG Zentralkundendienst oder durch die GRUNDIG Niederlassungen beziehen können. Für die Kraftmessungen des mechanischen Teiles werden verschiedene Federwaagen oder Kontaktoren benötigt, die Sie beim GRUNDIG Zentralkundendienst oder bei folgenden Firmen direkt beziehen können. Für Kontaktoren: Firma Georg Karstens GmbH, 7000 Stuttgart-Ruit, Wittumstraße 7-9

Für Federwaagen in Pappausführung (speziell für kleine Werte):

Lehrmittelbau Prof. Dr. Maey, 5300 Bonn, Sebastianstraße 79

### Schmierung

Die Sinterlager gewährleisten durch ihre Beschaffenheit einwandfreies Arbeiten für ca. 3000 Betriebsstunden.

Dadurch ist im Normalbetrieb auf Jahre keinerlei Wartung nötig.

Ist tatsächlich dann einmal eine Nachschmierung erforderlich, so erfolgt diese mit Calypsol-Oil Wik 500 für alle Sinter- und Normallager und anliegende Simeritscheiben. Gleitstellen und Reibstellen sind mit Shell S 4100 oder Sovarex nachzufetten.

Im GRUNDIG Schmiermittelsatz, den Sie durch den Zentralkundendienst oder durch die Niederlassungen beziehen können, sind diese Schmiermittel enthalten.

### Funktionsbeschreibung

(Abbildungen dazu siehe Seiten M1 und 2)

#### 1. Netzschalter

- 1.1 Das Kunststoffteil des Rastbügels muß in Stellung 'Ein' mit leichter Vorspannung am Bund des Rändelrades anliegen.
- 1.11 Bei gleicher Stellung soll der Pimpel des Kontaktfedersatzes nicht am Kunststoffteil anliegen.
- 1.2 In Stellung 'Aus' muß der Kontaktfedersatz 1,5 ... 2 mm geöffnet sein.

#### 2. Antrieb

- 2.1 Die Senkrechtstellung der Tonwelle (28) zur Kopfträgerplatte erfolgt beim Einbau.
- 2.11 Zur Kontrolle kann nach Lösen der Schraube (g) die Schwungscheibe (29) angehoben werden. Sie muß dann allseitig gleichmäßig an der Kopfträgerplatte anliegen.
- 2.12 Eine Korrektur ist nach Lösen der 3 Schrauben (w) an der Lagerhülse (30) möglich. Da-

- nach ist die Schraube (g) anzuziehen und zu kontern, so daß das Axialspiel der Schwung-scheibe zwischen 0,3...0,5 mm liegt.
- 2.2 Die Nut an der Riemenscheibe (3) ist auf gleiche Höhe mit der Nut der Schwungscheibe (29) eingestellt.
- 2.21 Max. Abweichung  $\pm 0,2$  mm, Kontrolle durch die Lehre L7.
- 2.22 Dieses Maß ist genau einzuhalten, weil sonst schlechter Gleichlauf entsteht und der Riemen (4) abspringen kann.
- 2.23 Eine Korrektur ist durch das Verschieben der Motorriemenscheibe möglich.
- 2.231 Die Riemenscheibe darf immer nur im Gegen-uhrzeigersinn schraubend in Richtung zum Motor verstellt werden.
- 2.232 Nach beendeter Höheneinstellung, wird durch entsprechendes Rechtsdrehen die Schlingfeder festgezogen.
- 2.233 Ist eine Vergrößerung des Abstandes zwischen Riemenscheibe und Montageplatte erforderlich, so ist die Riemenscheibe zunächst völlig von der Motorachse abzuziehen.
- 2.234 Erst nach einer Kontrolle, ob die Klemmfeder noch ganz in die Riemenscheibe eingeschoben fest sitzt, darf wieder mit dem Aufsetzen wie unter 2.231 begonnen werden.
- 2.3 Bei gedrückter Starttaste muß der Anlagelappen des Rollenhalters (16) vom Anschlag (l) des Schwenkarmes (14) 0,4...0,6 mm entfernt sein.
- 2.31 Korrektur am äußeren geschwächten Ende des Schwenkarmes (13).
- 2.32 Das kreisförmige Ende darf auf keinen Fall im Schlitz des Führungswinkels (12) oder in der Gabel des Schwenkarmes (14) klemmen.
- 2.4 Bei gedrückter Halt- und Starttaste und anschließend langsamen Lösen der Starttaste, nähert sich der Anlagelappen des Rollenhalters (16) dem Anschlag (l) des Schwenkarmes. Es ist darauf zu achten, daß der Lappen mit der ganzen Fläche gleichzeitig an der Kante des Anschlages zur Anlage kommt.
- 2.41 Eine Korrektur ist durch Biegen am Anschlag (l) möglich.
- 2.5 Die Kraft der Andruckrolle (15) gegen die Tonwelle (28) muß zwischen 570...620 p liegen, gemessen im Einhängeloch des Anlagelappens am Rollenschalter (16) in 90° zu ihm.
- 2.51 Eine Korrektur ist nach Lösen der Schraube (p) möglich.

### 3. Bandlauf im Spielbetrieb

(Aufnahme und Wiedergabe)

- 3.01 Das Andruckband (20) ist bei jedem Service zu kontrollieren. Im Betrieb insbesondere bei Verwendung verschmutzter Tonbänder, lagert sich in der samtartigen Beflockung Staub und Bandabrieb ein. Dadurch verhärtert die Beflockung und es können sich hervorstehende harte Stellen bilden. Diese führen dann zu Auswaschungen der Tonköpfe.
- 3.011 Abhilfe ist durch Ausbürsten mit einer weichen Bürste oder durch Auswechseln möglich.
- 3.02 Zur Kontrolle des Bandlaufes müssen einige Teile ausgebaut sein und zwar: Höhenführungsbolzen oder -buchse (je nach Typ) (18), Abschirmklappe (19) und Andruckband (20).
- Geprüft wird mit einem Band LGS 26. Bei der Prüfung wird nach Halbspur- und Viertelspurgeräten unterschieden.
- 3.1 Halbspurgeräte (TK 14 und 19 L) siehe dazu auch Abbildung Seite M 2
- 3.11 Die Oberkante der Bandführungsbolzen (q) und (j) steht 17,5 + 0,2 — 0,4 mm über der Kopfträgerplatte.
- 3.12 In Stellung Start dürfen die Spalte von Hör-Sprechkopf und Löschkopf 0,1...0,2 mm über die Bandoberkante überstehen.
- 3.121 Dabei darf das Band an der Andruckrolle (15) keine Schlaufe bilden und die Andruckrolle muß nach dem Antippen wieder in ihre Normallage zurückkehren.

- 3.122 Außerdem muß das Band in die Spulen auf der rechten und linken Kupplung (1) (8) im Schnelllauf mittig mit max.  $\pm 0,5$  mm Abweichung einlaufen.
- 3.13 Stimmen die Punkte 3.12...3.122 nicht, so ist wie bei der Ersteinstellung zu verfahren.
- 3.131 Zuerst werden einige Meter Band auf die linke Kupplung (1) zurückgespult, um Unterschiede zwischen dem linken Führungsbolzen (q) und der Höhenlage des Bandes in der linken Spule zu beseitigen.
- 3.132 Bei gedrückter Starttaste (Wiedergabe) ist nun der linke Führungsbolzen in seiner Höhe so zu verstellen, daß der Hör-Sprechkopfspalt 0,1...0,2 mm über die Bandoberkante übersteht.
- 3.133 Danach ist die Starttaste nur soweit zu drücken (nicht einzurasten), daß das Band noch nicht von der Andruckrolle berührt wird, aber schon am Kopf anliegt. In dieser Stellung muß der rechte Führungsbolzen (j) gleichfalls so weit verdreht werden, bis der Hör-Sprechkopfspalt wieder 0,1...0,2 mm übersteht.
- 3.134 Als nächstes sind die Kupplungen durch Variieren der Unterlegscheiben so einzustellen, daß das Band in Spulenmitte  $\pm 0,5$  mm einläuft.
- 3.1341 Die Scheibendicke darf dabei zwischen 0,5...2 mm liegen, wobei die Sollstärke 1,4 mm beträgt.
- 3.135 Anschließend ist der Löschkopfspalt auf richtige Höhe 0,1...0,2 über Bandkante einzustellen (Schrauben h).
- 3.14 Darauf ist bei gedrückter Taste Start (Wiedergabe) zu kontrollieren, ob das Band schlaufenfrei über die Andruckrolle läuft.
- 3.141 Eine Korrektur ist durch Verstellen der Schaftschräube (o) möglich.
- 3.15 Nun kann auch noch die Stellung der Bandandruckbolzen (17) mit der Lehre L2 kontrolliert werden.
- 3.151 Eine Korrektur ist nach Lösen der Schrauben (m) möglich.
- 3.16 Zum Abschluß ist der Höhenführungsbolzen (18) wieder so einzuschrauben, daß seine untere Führungskante die Bandunterkante eben berührt. Ebenso sind die Abschirmklappe (19) und das Andruckband (20) wieder einzubauen.
- 3.2 Viertelspurgeräte (TK 17, 23 und 27 L)
- 3.21 Der Hör-Sprechkopfspiegel muß senkrecht zur Kopfträgerplatte stehen. Eine Korrektur ist durch Drehen an einer der Schrauben (h) möglich.
- 3.22 Bei gedrückter Starttaste darf das Band an der Andruckrolle (15) keine Schlaufe bilden.
- 3.221 Die Andruckrolle muß nach dem Antippen wieder in ihre Normallage zurückkehren.
- 3.222 Außerdem muß das Band in die Spulen auf der rechten und linken Kupplung (1) (8) im Schnelllauf mittig mit max.  $\pm 0,5$  mm Abweichung einlaufen.
- 3.23 Stimmen die Punkte 3.21...3.222 nicht, so ist wie bei der Ersteinstellung zu verfahren.
- 3.231 Zuerst werden einige Meter Band auf die linke Kupplung (1) zurückgespult, um Unterschiede zwischen dem linken Führungsbolzen (24) und der Höhenlage des Bandes in der linken Spule zu beseitigen.
- 3.232 Da die endgültige Höheneinstellung des Hör-sprechkopfspaltes bei der elektrischen Justierung erfolgt, ist im Augenblick nur bei beliebiger Höhe zu beachten, daß der Kopfspiegel vollkommen senkrecht steht.
- 3.2321 Einstellung an den Schrauben (h) (n).
- 3.2322 Nun ist die Starttaste so weit zu drücken (nicht einzurasten), daß das Band noch nicht von der Andruckrolle berührt wird, aber schon am Kopf anliegt. In dieser Stellung muß der rechte Führungsbolzen (i) so weit verdreht werden, bis der Kopfspalt um das gleiche Maß wie unter 3.232 hinausragt.

- 3.233 Als nächstes sind die Kupplungen durch Variieren der Scheiben so einzustellen, daß das Band in Spulenmitte  $\pm 0,5$  mm einläuft.
- 3.2331 Die Scheibendicke darf dabei zwischen 0,5...2 mm liegen, wobei die Sollstärke 1,4 mm beträgt.
- 3.24 Darauf ist bei gedrückter Taste Start (Wiedergabe) zu kontrollieren, ob das Band schlaufenfrei über die Andruckrolle (15) läuft.
- 2.241 Eine Korrektur ist durch Verstellen der Schaftschraube (o) möglich.
- 3.25 Nun kann auch noch die Stellung der Bandandruckbolzen (17) mit der Lehre L3 kontrolliert werden.
- 3.251 Eine Korrektur ist nach Lösen der Schrauben (m) möglich.
- 3.26 Zum Abschluß ist die Höhenführungsbuchse (18) wieder so einzuschrauben, daß ihre untere Führungskante die Bandunterkante eben berührt. Ebenso sind die Abschirmklappe (19) und das Andruckband (20) wieder einzubauen.

#### 4. Auswechseln abgenutzter Köpfe

- 4.1 Halbspurgeräte
- 4.11 Der Löschkopf kann nach Entfernen der beiden Schrauben (h), welche gleichfalls zur Höheneinstellung dienen, gewechselt werden.
- 4.12 Der Hör-Sprechkopf kann nach Lösen der gekonterten Madenschraube (21) nach vorne aus seiner Abschirmung herausgeschoben werden.
- 4.121 Nach dem Einsetzen des neuen Kopfes ist dieser wieder ganz nach hinten in die Abschirmung einzuschieben.
- 4.13 Die Horizontaleinstellung der Köpfe erfolgt mit der Lehre L1. Dabei ist zu beachten, daß die Kopfspalte nicht beschädigt werden. Dazu werden beim Löschkopf die Schrauben (v) gelöst.
- 4.132 Der Hör-Sprechkopf läßt sich bei gelöster Kontermutter samt seiner äußeren Abschirmung verschieben.
- 4.133 Es kann dazu auch noch die Schraube (22) ein wenig gelockert werden.
- 4.14 Die Vertikaleinstellung geschieht, falls erforderlich, wie unter 3.13...3.16 beschrieben.
- 4.15 Zur Senkrechtstellung des Hör-Sprechkopfspaltes wird an die Buchse Radio 3-2 ein Röhrenvoltmeter und ein Oszillograf angeschlossen.
- 4.151 Ein Justierband ist dann auf dem Gerät vor- und zurückzuspuhlen.
- 4.151 Durch Drehen an der Schraube (h) wird auf maximalen Pegel am Ausgang justiert.
- 4.2 Viertelspurgeräte
- 4.21 Der Löschkopf kann nach Entfernen der Schraube (23) gewechselt werden.
- 4.211 Bei einem neuen Löschkopf kann es sein, daß keine oder andere Unterlagen benötigt werden, als beim alten beigelegt sind. Die Oberkante des oberen Polschuhes soll mit der Bandoberkante abschließen oder 0,05 mm überstehen.
- 4.212 Beim Festschrauben ist zu beachten, daß der Löschkopf unter Ausnutzung des Spiels immer ganz nach hinten gedrückt wird.
- 4.22 Der Hör-Sprechkopf kann nach Entfernen der Schraube (22) samt seiner äußeren Abschirmung herausgenommen werden.
- 4.221 Nach Lösen der gekonterten Madenschraube (21) kann er nach vorne aus der Abschirmung geschoben werden.
- 4.222 Beim Einsetzen des neuen Kopfes ist darauf zu achten, daß er wieder ganz in die Abschirmung eingeschoben wird. Ebenso dürfen die kleinen Abschirmbleche nicht vergessen werden.
- 4.23 Bei der elektrischen Justierung (siehe dazu Justieranweisung, Seite 12) wird die Höheneinstellung durch gleichsinniges Verdrehen der Schrauben (h = Höhe), vorgenommen. Die Senkrechtstellung geschieht durch die Schraube (n = Neigung).

#### 5. Schnellstop

- 5.1 Bei gedrückter Starttaste und langsamen Drücken der Schnellstopptaste nähert sich der Schnellstophebel (11) den beiden Hörnern des Rollenhalters (16).
- 5.11 Es ist darauf zu achten, daß er beide Hörner gleichzeitig berührt, also den Rollenhalter nicht verkantet.
- 5.12 Dabei soll die Andruckrolle (15) 0,3...0,5 mm von der Tonwelle (28) abgehoben werden.
- 5.13 Eine Korrektur ist durch Biegen an den Lappen (i) des Schnellstophebels möglich.
- 5.2 Beim Drücken der Schnellstopptaste soll die Bremsfeder (25) die linke Kupplung (1) abbremsen, bevor die Andruckrolle (15) von der Tonwelle (28) abhebt.
- 5.21 Eine Korrektur ist nach Lösen der Schraube (r) möglich.

#### 6. Bremsen und Tastenfunktionen

- 6.1 Die Justierlappen der Bremsleiste (6) sind so eingestellt, daß sich mit jeder Betätigungsstange (27) und (9) noch ein Leerhub von 0,4 mm ausführen läßt, ohne die Bremsleiste abzuheben.
- 6.11 Eine Korrektur ist durch Nachbiegen der Justierlappen (a) und (c) möglich.
- 6.2 Die Bremslasche (2) ist so eingehängt, daß die Auswerfermarkierungen nach rechts sehen.
- 6.3 Bei Linksdrehen der linken Kupplung muß sich zwischen der rechten Kupplung (8) und dem Bremsgummi (7) ein Abstand von mindestens 1,8 mm ergeben.
- 6.31 Eine Korrektur ist durch Nachbiegen am Winkel (6) möglich.
- 6.32 Bei gleicher Stellung dürfen die Tasten Rücklauf, Start und Vorlauf nicht gesperrt sein.
- 6.321 Sollte dies doch der Fall sein, so muß der Abstand Bremsgummi (7) zur rechten Kupplung (8) nach 6.3 auf das Kleinmaß 1,8 mm und unter Umständen nach 6.1 auch das Spiel der dazugehörigen Bremsstange auf das Kleinmaß 0,4 reduziert werden.
- 6.4 Bei gedrückter Rücklauftaste muß die Bremslasche (2) mindestens 0,8 mm (bei der 60 Hz Riemenscheibe 0,2 mm) von der linken Kupplung (1) abheben.
- 6.41 Eine Korrektur ist wie unter 6.321 möglich.
- 6.5 Ist eine der Tasten Rücklauf, Start oder Vorlauf gedrückt, so müssen die beiden anderen Tasten mit Sicherheit gesperrt sein.
- 6.51 Zur Prüfung ist jeweils die Bremsstange auf der entgegengesetzten Seite der gedrückten Taste 0,5...0,7 mm in Richtung auf das Drucktastenaggregat zu schieben. Die Tasten müssen auch dann gerade noch sperren.
- 6.52 Eine Korrektur ist durch anderes Verteilen, des über 0,4 mm hinausgehenden Spieles der beiden Bremsstangen (27 und 9) möglich.
- 6.6 In Ruhestellung halten die Klinke links (26) und rechts (10) die Kupplungshebel fest, damit beim Auflegen des Bandes die Spulenträger unbeweglich bleiben.
- 6.61 Dabei hat die Sperrnase der Klinke zum Ansatz des Kupplungshebels 0,5 mm Luft;
- 6.62 nachstellbar nach Lösen der Schrauben (u) und (d).
- 6.7 Bei gedrückter Taste Rücklauf liegt die linke Kupplung (1) mit 450...550 p an der Riemenscheibe (3) (bei der 60 Hz Riemenscheibe mit 375...475 p) an;
- 6.71 nachzustellen durch Biegen am Lappen (t).
- 6.72 In Ruhestellung sind zwischen der linken Kupplung (1) und der Riemenscheibe (3) 2 mm Luft;
- 6.73 nachzustellen am Lappen (s).
- 6.8 Bei gedrückter Taste Vorlauf liegt die rechte Kupplung (8) mit dem Zwischenrad (5) mit 450...550 p an der Riemenscheibe (3) an; (bei der 60 Hz Riemenscheibe mit 375...475 p)
- 6.81 nachzustellen durch Biegen am Lappen (e).
- 6.82 Das Zwischenrad (5) ist frei beweglich, beim Abschalten stellt es sich aber durch die Federwirkung des Gummilaufkranzes ungefähr

- auf die Mitte zwischen die Riemenscheibe (3) und die rechte Kupplung (8) ein.
- 6.821 So ergeben sich in Ruhestellung zwischen der rechten Kupplung (8), dem Zwischenrad (5) und der Riemenscheibe (3) je 0,6...1 mm Luft;

- 6.83 nachstellbar am Lappen (f).
- 6.9 Eine Bremsprobe erfolgt mit ungünstiger Spulenkombination: volle 8 cm  $\varnothing$  Spule und Leerspule 15 cm  $\varnothing$  wechselweise ab- und aufwickelnd benutzt. Dabei muß im Vor- und im Rücklauf die Bremsung schlaufenfrei sein.

## Einstellung der Aufnahmetasten und der Federsätze

(Zu den Abbildungen auf den Seiten E 3, E 5)

### TK 14 und 17 L

Die Aufnahmetaste rastet nicht von selbst ein. Erst wenn sie gehalten und die Starttaste gleichzeitig gedrückt wird, bleibt sie eingerastet.

### TK 19 und 23 L

Die Aufnahmetaste hat drei Funktionen und rastet in zwei Stellungen ein. Die einzelnen Funktionen sind:

Aufnahme mit Automatik, nur durch Drücken der Aufnahmetaste. Die Taste rastet dabei ein.

Aufnahme ohne Automatik durch Rechtsdrehen um 45° und Drücken der Aufnahmetaste. Die Taste rastet dabei ein.

Trickaufnahme, durch Rechtsdrehen um 90° und Drücken der Aufnahmetaste. Die Taste rastet dabei nicht ein und muß während der Einblenddauer gehalten werden.

**Die Aufnahmetasten für diese vier Typen sind wie folgt eingestellt.**

Der Ansatz der Wippe ist durch Biegen am freien Wippenschenkel (x) so eingestellt, daß nach einem Leerhub von 0,1 mm der Schiebeschalter auf der Druckschaltungsplatte betätigt wird.

Mit der Schraube (y) ist die Druckfeder so gespannt, daß das darunterliegende Plättchen, während der Bewegung des Schiebeschalterswertes, gerade noch nicht vom Auflagepunkt abhebt.

Erst wenn der Schiebeschalter ganz umgeschaltet hat, darf das Plättchen abheben und so den Überhub der Aufnahmetaste auffangen.

Dabei öffnen dann bei TK 14/17 L, at 1; bei TK 19/23 L, at 1 und at 1,2.

Bei Aufnahme ohne Automatik bleiben at 1,2 geschlossen.

Bei eingerasteter Aufnahme- und Starttaste müssen die Kontakte at 1 und at 1,2 0,3...0,7 mm öffnen. Nachstellbar durch Biegen am Befestigungswinkel. (nur TK 19/23 L). Bei um 90° gedrehter Aufnahmetaste muß am Federsatz tt 1,2,3 die weniger abgehobene Arbeitsgegenfeder 0,2...0,3 mm Abstand zu ihrem Stützblech haben.

Nachstellbar durch Biegen am Befestigungswinkel. Bei eingerasteter Starttaste muß am Federsatz st 1,2,3 bei TK 14/17 L bzw. st 1,2,3,4 bei TK 19/23 L die weniger abgehobene Arbeitsgegenfeder 0,2...0,3 mm Abstand zu ihrem Stützblech haben.

Nachstellbar durch Biegen am Befestigungswinkel. Allgemein müssen die Schaltfedern von Ruhe- bzw. Umschaltkontakt in unbetätigtem Zustand frei sein, also nicht am Betätigungselement anliegen. Arbeitskontakte müssen in nichtgeschaltetem Zustand 0,5...0,6 mm offen sein. Kontaktdrücke müssen zwischen 20...50 g liegen.

### TK 27 L

Die Aufnahmetaste hat zwei Funktionen und rastet in beiden Stellungen nicht von selbst ein. Erst wenn sie gehalten und die Starttaste gleichzeitig gedrückt wird, bleibt sie eingerastet.

Die beiden Funktionen sind:

Aufnahme, nur durch Drücken der Taste.

Multiplay, durch Rechtsdrehen um 90° und Drücken der Aufnahmetaste.

Durch den Spurschalter wird eine Vorwahl der Federsätze getroffen, die dann wahlweise oder zugleich durch die Aufnahmetaste betätigt werden.

### Federsatzgruppe at 1

Der Schaltkamm ist so eingestellt, daß sich zwischen der ersten Betätigungskante und der Vorderkante des Montagewinkels  $6,4 \pm 0,1$  mm Abstand ergeben.

Nachstellmöglichkeit nach Lösen der Schrauben am Stein, einem rechteckigen Metallstück zwischen den Federsätzen 1.5 und 1.6 bzw. 2.5 und 2.6.

In Ruhestellung des Betätigungsschiebers müssen die Arbeitsgegenfedern von at 1.1, 1.2 und 1.6 von ihren Stützblechen 0,2...0,3 mm abheben.

Nachstellmöglichkeit durch Biegen am Montagewinkel.

In der gedrückten Endstellung des Betätigungsschiebers muß die Arbeitsgegenfeder von at 1.4 von ihrem Stützblech 1...1,2 mm abheben und at 1.5 0,5...0,6 mm öffnen.

Nachstellmöglichkeit durch Biegen am Montagewinkel.

### Federsatzgruppe at 2

Der Betätigungsschieber ist zum Schieber von at 1 bündig eingestellt.

Nachstellmöglichkeit nach Lösen der Schrauben am Stein (wie oben).

In Ruhestellung des Betätigungsschiebers muß die Arbeitsgegenfeder von at 2.6 0,2...0,3 mm von ihrem Stützblech abheben, ebenso bei den Federsätzen 2.3 und 2.4 die weniger abgehobene Arbeitsgegenfeder.

Nachstellmöglichkeit durch Biegen am Montagewinkel.

In der gedrückten Endstellung des Betätigungsschiebers muß die Arbeitsgegenfeder von at 2.2 von ihrem Stützblech 1...1,2 mm abheben und at 2.5 0,5...0,6 mm öffnen.

Nachstellmöglichkeit durch Biegen am Montagewinkel.

### Federsatzgruppe at 3

Der Schaltkamm ist so eingestellt, daß sich zwischen der ersten Betätigungskante und der Innenkante der Schaltwelle  $38,7 \pm 0,1$  mm Abstand ergeben.

Nachstellmöglichkeit nach Lösen der Schrauben am Kamm.

In Ruhestellung der Aufnahmetaste muß die am wenigsten abgehobene Arbeitsgegenfeder der Federsätze at 3.1, 3.2 und 3.3 0,2...0,3 mm von ihrem Stützblech abheben.

Außerdem muß at 3.4 0,5...0,6 mm öffnen.

Bei gedrückter Aufnahmetaste muß die Arbeitsgegenfeder von at 3.5 0,5...0,6 mm von ihrem Stützblech abheben.

Nachstellmöglichkeit durch Biegen am Montagewinkel.

### Federsatz at 4.1

Ist die Aufnahmetaste im Uhrzeigersinn bis zum Anschlag gedreht, so muß der Federsatz 1...1,2 mm öffnen.

Nachstellmöglichkeit durch Biegen am Montagewinkel.

### Federsatzgruppe st

Bei eingerasteter Starttaste muß der Ruhekontakt von st 3 1...1,2 mm öffnen.



## Umbau auf 60 Hz Betrieb

**Während des Umbaus darf das Tonbandgerät auf keinen Fall an die Steckdose angeschlossen sein.**

Abbildungen dazu siehe Seite M 2

Für den Umbau der einzelnen Typen werden folgende Umbausätze benötigt:

TK 14, 17 und 27 L Umbausatz 16 b

TK 19 und 23 L Umbausatz 16 bl

### Arbeiten auf der Bodenseite

1. Bei 60 Hz Betrieb sind nur die Netzspannungen 110 und 130 V vorgesehen.
- 1.1 Zur Spannungsumschaltung sind die Wählschrauben nur ein wenig zu lösen (nicht herauszuschrauben) und mit den Kontaktflaschen die erforderlichen Verbindungen herzustellen. Danach sind alle Schrauben wieder anzuziehen.
- 1.2 Bei Inland-Geräten sind zur Umschaltung der Stromart zwei Leitungen von den mit 50 gekennzeichneten Ösen abzulöten und an die mit 60 gekennzeichneten Ösen anzulöten.
- 1.3 Bei U-Geräten brauchen nur die Laschen auf „60“ umgestellt zu werden.

### Arbeiten auf der Geräteoberseite

2. Zählwerkriemen abnehmen.  
(entfällt bei TK 14 L)
3. Linke Kupplung ① ausbauen.
- 3.1 Auf Anzahl und Reihenfolge der gekennzeichneten Scheiben muß für den späteren Zusammenbau unbedingt geachtet werden.  
(siehe dazu „Aufbau der Kupplungen“)
4. Zwischenrad ② ausbauen, dazu
- 4.1 Sicherungsscheibe ③ entfernen.
5. Riemen ④ von der Motorriemenscheibe ⑥ abnehmen und
- 5.1 nach vorn geklappt leicht gestrafft festhängen (das erspart nach dem Umbau das Wie-

derauflegen des Riemens auf die Schwungmasse ⑤).

6. Riemenscheibe ⑥ abziehen, dazu
- 6.1 Gerät stellen, so daß Ober- und Unterseite zugänglich sind.
- 6.2 Rotor halten.
- 6.3 Merken, wie weit die Motorachse über die Riemenscheibe übersteht.
- 6.4 Riemenscheibe im Gegenuhrzeigersinn schraubend abziehen.
7. 60 Hz Riemenscheibe (Kleinerer Durchmesser) aufsetzen, dazu
- 7.1 Rotor halten.
- 7.2 Riemenscheibe im Gegenuhrzeigersinn schraubend aufsetzen, dabei
- 7.21 achten, daß die gleiche Höhe wie vorher eingestellt wird.
- 7.211 Die Einstellung der richtigen Höhe darf nur vorgenommen werden, während die Riemenscheibe in Richtung auf den Motor bewegt wird.
- 7.212 Nach beendeter Höheneinstellung, wird durch entsprechendes Rechtsdrehen die Schlingfeder festgezogen.
- 7.213 Sollte die Riemenscheibe versehentlich zu nahe an den Motor herangerückt worden sein, so muß sie wieder nach außen abgezogen werden.
- 7.214 Erst nach einer Kontrolle, ob die Klemmfeder noch ganz bis auf Anschlag in die Riemenscheibe eingeschoben fest sitzt, darf wieder mit dem Aufsetzen nach 7.2 begonnen werden.
8. Riemen wieder aufsetzen.
9. Alle ausgebauten Teile wieder einbauen.
10. Ausgleichsblech ⑦ entfernen, dazu
- 10.1 Taste schneller Vorlauf drücken,
- 10.2 rechte Kupplung ⑧ von ihrem Zwischenrad ② wegdrücken.
- 10.3 Blech herausheben

# E L E K T R I S C H E R T E I L

## Sicherungen

Netzsicherung 0,8 A  
Anodenstromsicherung 125 mA } bei allen Geräten

## Zusammenstellung der Einstellorgane

	TK 14 L	TK 17 L	TK 19 L	TK 23 L	TK 27 L
Aussteuerungsregler der EM 84	R 31 5 M $\Omega$	R 31 5 M $\Omega$	R 47 5 M $\Omega$	R 67 5 M $\Omega$	R 7 5 M $\Omega$
Einstellregler für HF-Löschspannung	R 37 100 k $\Omega$	R 37 100 k $\Omega$	R 58 50 k $\Omega$	R 37 50 k $\Omega$	R 22 500 $\Omega$
Trimmer für HF-Vormagnetisierung	C 19 60 pF	C 19 60 pF		C 24 60 pF	
bei Stereo Spur 1—2					C 101 60 pF
Spur 3—4					C 201 60 pF
bei Mono Spur 1—2					R 201 3 M $\Omega$
Spur 3—4					R 101 3 M $\Omega$
Entbrummer	R 39 1 k $\Omega$	R 39 1 k $\Omega$	R 61 1 k $\Omega$	R 45 1 k $\Omega$	R 124 1 k $\Omega$
Kanal 1					R 224 1 k $\Omega$
Kanal 2					
Pegel- und Lautstärkeregler	R 7 500 k $\Omega$	R 6 500 k $\Omega$	R 8 100 k $\Omega$	R 9 100 k $\Omega$	R 107 500 k $\Omega$
Kanal 1					R 207 500 k $\Omega$
Kanal 2					R 15 1 M $\Omega$
Klangregler	R 27 500 k $\Omega$	R 27 500 k $\Omega$	R 62 500 k $\Omega$	R 30 500 k $\Omega$	R 225 250 k $\Omega$
Sprechstromübereinstimmung					R 12 50 k $\Omega$
Multiplayregler					
Höhenanhebung	BV 9230-001	BV 9230-001			Wiederg. 12 kHz
Einstellung bei:	Wiederg. 12 kHz	Wiederg. 12 kHz			BV 9281-210
Kanal 1					BV 9230-001
Kanal 2					
Einstellregler für Schwellpegel			R 29 5 k $\Omega$	R 61 5 k $\Omega$	
Einstellregler für Empfindlichkeit			R 30 250 $\Omega$	R 62 500 $\Omega$	

## Meßwerte

(Meßschaltungen und Entzerrerkurven siehe Seiten E 1/2)

Nachfolgend aufgeführte Meßwerte sind der für die Fertigung geltenden Prüfvorschrift entnommen. Bei den Entzerrungsmessungen sind die Meßpunkte für eine überschlägige Messung angegeben. Zwischenwerte können aus den Entzerrerkurven entnommen werden und dürfen, wenn nicht anders angegeben, von diesen  $\pm 1$  dB abweichen.

Schon durch die überschlägigen Messungen ist leicht eine Beurteilung möglich, ob das Gerät noch den vom Werk geforderten Bedingungen entspricht. Dies ist besonders beim Ersatz von Köpfen, Röhren oder Bauteilen, die den Frequenzgang beeinflussen, erforderlich.

Die Messung der HF- und NF-Spannungen erfolgt mit dem GRUNDIG Röhrenvoltmeter RV 56 oder TV 1. Zur oszillografischen Überwachung empfiehlt sich der Oszillograf W 2/13. Als Tonfrequenz-Generator für alle Frequenzgang-, Verstärkungs- und Entzerrermessungen empfehlen wir den GRUNDIG Schwebungssummer 295 oder TG 11. Angabe über Meßmethode und Meßschaltung befinden sich vor jedem Absatz. Die Meßwerte gelten für eine Netzspannung von 220 V  $\pm 2\%$  50 Hz und ein auf 220 V 50 Hz gestelltes Gerät. Bei U-Geräten ebenso für eine Netzspannung von 110 V  $\pm 2\%$  60 Hz und ein auf 110 V 60 Hz gestelltes Gerät.

### 1. Stromaufnahme (eff.)

	220 V 50 Hz					Mono und Stereo
1.1 Aufnahme	255 mA $\pm 10\%$	250 mA $\pm 10\%$	290 mA $\pm 10\%$	310 mA $\pm 10\%$	255 mA $\pm 10\%$	
1.2 Wiedergabe	275 mA $\pm 10\%$	270 mA $\pm 10\%$	315 mA $\pm 10\%$	330 mA $\pm 10\%$	270 mA $\pm 10\%$	
110 V 60 Hz						
1.3 Aufnahme	500 mA $\pm 10\%$	490 mA $\pm 10\%$	550 mA $\pm 10\%$	550 mA $\pm 10\%$	485 mA $\pm 10\%$	
1.4 Wiedergabe	535 mA $\pm 10\%$	550 mA $\pm 10\%$	600 mA $\pm 10\%$	600 mA $\pm 10\%$	510 mA $\pm 10\%$	

### 2. HF-Einstellung

(nach dem Auswechseln abgeschliffener Köpfe unbedingt durchzuführen).

- 2.1 Zum Messen der HF-Spannungen muß ein kapazitiver Spannungsteiler verwendet werden. Dieser ist unter der Bezeichnung VST 24 durch unsere örtlichen Niederlassungen zu beziehen.
- 2.11 Die Teilung erfolgt im Verhältnis 1:1000, so daß Spannungen in Volt auf den entsprechenden Millivoltbereichen abgelesen werden können.
- 2.12 Der Einstellregler und der Trimmer sollen zu Beginn der Messung auf Mitte eingestellt und das Gerät mindestens zwei Minuten in Stellung Aufnahme (TK 27 L Stereo Aufnahme) betrieben werden.
- 2.2 Zuerst wird die Löschspannung R 37 auf 9 V am System mit der kleineren Spannung
- Löschspannung R 37 auf 9 V am System mit der kleineren Spannung
- Vormagnetisierung R 58 auf 155 V die Löschspannung muß dabei zwischen 70 ... 100 V liegen.
- Löschspannung R 37 auf 9 V am System mit der kleineren Spannung
- Löschspannung R 22 auf 9 V in Stereo an beiden Systemen

- |      | TK 14 L  | TK 17 L  | TK 19 L       | TK 23 L          | TK 27 L  |
|------|--|--|---------------|------------------|--|
| 2.3  | danach wird die HF-Vormagnetisierung eingestellt mit   |  |               |                  |  |
|      | C 19 auf 155 V   | C 19<br>so daß der arithmetische Mittelwert beider Spannungen entsprechend der Farbkennzeichnung folgende Werte aufweist:<br>rot-rot: 55 V<br>weiß-weiß: 65 V<br>schwarz-schwarz: 75 V<br>rot-weiß: 60 V<br>weiß-schwarz: 70 V | —             | C 24 wie TK 17 L | C 101 für Kopfsystem 1 und C 201 für Kopfsystem 2<br>so daß an beiden Systemen eine bestimmte Spannung nach folgender Farbkennzeichnung steht:<br>rot: 55 V<br>weiß: 65 V<br>schwarz: 75 V |
| 2.4  | Wegen der gegenseitigen Beeinflussung sind die Einstellungen nach 2.2 und 2.3 gegebenenfalls solange zu wiederholen, bis beide stimmen.  |  |               |                  |  |
| 2.5  | Die Frequenzen des Generators betragen   |  |               |                  |  |
| 2.51 | 55 kHz   | 55 kHz   | 52 ... 58 kHz | 52 ... 58 kHz    | 52 ... 58 kHz  |
|      | Nachstellbar durch Verstellen des Kernes in der Generatorspule   | durch Verstellen des Kernes in der Generatorspule  | —             | —                | —  |
| 2.6  | Bei Trickaufnahmen darf sich die Vormagnetisierung höchstens ändern um   |  |               |                  |  |
|      | —  | —  | ± 10%         | ± 10%            | —  |
| 2.7  | Einstellung bei Mono (nur TK 27 L)   |  |               |                  |  |
|      | Bei Aufnahme 1—2 wird mit dem Einstellregler R 201 die Spannung am Kopfsystem I und bei Aufnahme 3—4 mit dem Einstellregler R 101 die Spannung am Kopfsystem II auf den richtigen Wert entsprechend der Farbkennzeichnung nachgestellt. Dabei muß die Löschspannung am dazugehörigen Löschkopfsystem liegen innerhalb 9 V + 10% — 5% |  |               |                  |  |

### 3. Einzelteilprüfung

- 3.1 Tasten-Auslösemagnet (TK 19/23/27 L).  
Die Prüfung erfolgt bei kaltem Tasten-Auslösemagnet an 175 V Unterspannung, das Gerät ist dabei auf 220 V eingestellt. Durch eine über den Abschaltbolzen laufende Schaltfolie, muß die eingerastete Starttaste sicher ausgelöst werden.
- 3.2 Gleichrichter G 3 (TK 19/23 L)  
Typenbezeichnung E 45 C 5 (AEG), E 80 C 4 (SAF) und E 60 C 3 (Siemens)  
Die Messungen sind bei einer Umgebungstemperatur von  $55 \pm 2^\circ \text{C}$  durchzuführen.  
Es ist eine Sperrspannung von 30 V anzulegen, der Sperrwiderstand muß dann  $\geq 30 \text{ M}\Omega$  betragen.  
Bei einem konstanten Strom von 3,5 mA muß der Durchlaßwiderstand  $\leq 3 \text{ k}\Omega$  sein.  
Die Spitzensperrspannung muß  $\geq 125 \text{ V}$  sein.

### 4. Aufnahmekanäle TK 19/23 L

Regler (TK 23 L)

- 4.1 Die Eingangsspannungen sind über  $100 \text{ k}\Omega$  einzuspeisen. Dieser Widerstand ist unmittelbar an der Eingangsbuchse des Gerätes anzubringen. Sie werden von einem Teiler (Ms. 1) oder direkt (Ms. 2) angegeben. Die Aufsprechröme sind als Spannungsabfall an einem parallel zum Hör-Sprechkopf liegenden Widerstand von  $100 \Omega$  (Ms. 3) angegeben. Die Kontrollspannung ist nach Ms. 4 am abgeschlossenen Meßausgang angegeben. Der Wert des Kondensators versteht sich einschließlich der Leitungskapazität.  
Der HF-Generator ist durch Kurzschließen des Löschkopfes abzuschalten.
- 4.11 Einspeisung: Mikro 1,2; Radio 1,2; Platte 3,2.
- 4.12 Messung: Kopfstrom an  $100 \Omega$ , parallel zum Kopfsystem; Kontrollspannung an 1,2 der Buchse Hörer, welche mit  $25 \text{ k}\Omega \pm 1\%$  und  $150 \pm 20 \text{ pF}$  abgeschlossen ist.
- 4.13 Tasten: Aufnahme  $45^\circ$  gedreht in Stellung: Automatic-Aus, Start und beim Mikrofoneingang die Taste Mikro.
- |   | TK 19 L  | TK 23 L  |
|---|--|--|
| 4.2 Verstärkung   | Zuerst wird die Empfindlichkeit der Eingänge mit 1000 Hz kontrolliert. |  |
| 4.21 Für einen Spannungsabfall von  | 5 mV   | 3,4 mV   |
| an $100 \Omega$ nach Ms. 3 dürfen am Eingang Mikro 270 mV nach Ms. 1 erforderlich sein.   |  |  |
| 4.211 Nachstellbar mit dem Empfindlichkeitsregler   | R 30   | R 62   |
| Für die gleiche Messung dürfen an den anderen Eingängen erforderlich sein:  |  |  |
| 4.22 Radio (nach Ms. 2)   | $13,6 \text{ mV} \pm 1 \text{ dB}$ (12,1 ... 15,25 mV)                 | $13,6 \text{ mV} \pm 1 \text{ dB}$ (12,1 ... 15,25 mV) |
| 4.23 Platte (nach Ms. 2)  | $120 \text{ mV} \pm 2 \text{ dB}$ (95,1 ... 151 mV)                    | $125 \text{ mV} \pm 2 \text{ dB}$ (99,5 ... 157 mV)    |
| 4.24 An der Buchse Hörer stehen dabei nach Ms. 7 $1150 \text{ mV} \pm 2 \text{ dB}$ (913 ... 1448) (Wert notieren).   |  |  |
| 4.25 Während dieser Messung wird auch die Aussteuerung der EM 84 kontrolliert.  |  |  |
| Bei einem Spannungsabfall von   | 5 mV   | 3,4 mV   |
| an $100 \Omega$ , soll zwischen den Enden der Leuchtbalken ein feiner dunkler Strich erkennbar sein.  |  |  |
| 4.251 Nachstellbar mit  | R 47   | R 67   |
| 4.3 Frequenzgang  |  |  |
| 4.31 Die Frequenzgangmessung erfolgt am Eingang Mikro nach Ms. 2 mit konstant so daß sich bei 1000 Hz nach Ms. 5 an $100 \Omega$ 0,5 mV ergeben.<br>Die gesamte Messung wird auf diesen Einstellwert bei 1000 Hz bezogen. | $27 \text{ mV} \pm 0 \text{ dB}$                                       | $39,5 \text{ mV} \pm 0 \text{ dB}$                     |
| 4.32 Bei der Frequenz 66 Hz steigt die Spannung an $100 \Omega$ um Toleranz $\pm 1 \text{ dB}$  | $2,3 \text{ dB}$ auf 0,65 mV<br>(0,58 ... 0,73 mV)                     | $2,3 \text{ dB}$ auf 0,65 mV<br>(0,58 ... 0,73 mV)     |
| 4.33 Bei der Frequenz 12000 Hz steigt die Spannung an $100 \Omega$ um Toleranz $\pm 1 \text{ dB}$   | $15 \text{ dB}$ auf 2,8 mV<br>(2,5 ... 3,14 mV)                        | $12,4 \text{ dB}$ auf 2,08 mV<br>(1,85 ... 2,33 mV)    |

- 4.34 Die Spitze des Aufsprechtstromes liegt bei  
 4.35 Zwischenwerte siehe Entzerrerkurven Aufnahme
- 4.4 **Fremdspannung**  
 gemessen an 1,2 der Buchse Hörer (Ms. 7)
- |  | TK 19 L            | TK 23 L            |
|--|--------------------|--------------------|
| 4.41 Eingang Mikro mit 100 k $\Omega$ abgeschlossen    | 13,4 $\pm$ 0,5 kHz | 15,2 $\pm$ 0,4 kHz |
| kurzgeschlossen  | 14 mV              | 14 mV              |
| 4.43 Eingang Radio offen (mit Leerstecker abgeschirmt) | 6 mV               | 6 mV               |
| kurzgeschlossen  | 8 mV               | 8 mV               |
| 4.45 Eingang Platte offen                              | 6 mV               | 6 mV               |
| 4.46 Pegelregler zu                                    | 8 mV               | 8 mV               |
|  | 1 mV               | 0,7 mV             |
- 4.5 **Regelschwelle**  
 4.51 Abweichend von 4.13 und 4.11 ist die Automatik nicht ausgeschaltet, also die Aufnahmetaste ohne zu drehen gedrückt, die Einspeisung erfolgt am Eingang Mikro nach Ms. 2.  
 4.52 Bei einer Eingangsspannung von 44 mV muß an der Buchse Hörer die gleiche Spannung stehen wie unter 4.24.  
 Ist ein Nachstellen erforderlich, so wird R 29 R 61  
 zunächst ganz nach rechts (auf die Lötseite der Druckplatte gesehen) gestellt und abgewartet, bis die Spannung auf ihren Maximalwert (um 1700 mV) gestiegen ist.  
 Erst dann erfolgt eine Neueinstellung auf den notierten Wert, durch Drehen des Reglers entgegen dem Uhrzeigersinn.
- 4.53 Bei einer weiteren Kontrolle werden abweichend von 4.13 und 4.11 nur die Aufnahmetaste ohne zu drehen, und die Mikrotaste gedrückt und nach Ms. 2 über die Buchse Mikro eingespeist.
- 4.54 Eine Eingangsspannung von 4,4 mV muß an der Buchse Hörer eine Spannung ergeben, die von der notierten Spannung unter 4.24 höchstens 2 dB abweicht.
- 4.6 **Anstiegszeit**  
 4.61 Abweichend von 4.13 ist die Aufnahmetaste ohne zu drehen gedrückt, die Messung erfolgt an der Buchse Hörer, welche nach Ms. 4 mit 25 k $\Omega$  und 10 nF abgeschlossen ist. Die Einspeisung geschieht nach Ms. 2 auf 3,2 der Buchse Platte mit 2400 mV.  
 4.62 Wird die Eingangsspannung um 10 dB reduziert, so muß die Anstiegszeit, in der die Ausgangsspannung um 3 dB ansteigt, mindestens 35 Sekunden betragen.

## 5. Wiedergabekanäle

- 5.1 Die angegebenen Werte beziehen sich auf eine Kapazität von 250  $\pm$  30 pF der gesamten Meßanordnung einschließlich Kabel.
- 5.11 Einspeisung: Die Eingangsspannungen werden vor einem Teiler 1000/10  $\Omega$  angegeben nach Ms. 5. Der Widerstand 10  $\Omega$  liegt parallel zum jeweiligen Kopfsystem.
- 5.12 Messung: Die Ausgangsspannungen werden gemessen nach Ms. 6 an 3,2 und 5,2 bei TK 27 L der Buchse Radio.
- 5.13 Regler: Lautstärkeregler auf, Klangregler hell.
- 5.14 Taste: Start

### 5.2 Verstärkung

	TK 14 L	TK 17 L	TK 19 L	TK 23 L	TK 27 L
5.21 Mit einer Eingangsspannung von	38 mV $\pm$ 2 dB (30,2 ... 47,8 mV)	40 mV $\pm$ 1 dB (35,6 ... 44,9 mV)	35 mV $\pm$ 1 dB (31,2 ... 39,3 mV)	39 mV $\pm$ 1 dB (34,7 ... 43,7 mV)	22 mV $\pm$ 2 dB (17,5 ... 27,7 mV)
bei 1000 Hz muß eine Ausgangsspannung einzustellen sein.	50 mV	100 mV	50 mV	100 mV	50 mV

Spurschalter und Umschalter der Radiobuchse auf S.

Beide Kanäle werden bei Stereobetrieb getrennt nacheinander in gleicher Weise gemessen.

- 5.22 Bei Abweichungen über  $\pm$  1 dB

beachte die Verstärkung der Eingangsrohre ECC 83

beachte die Verstärkung der Eingangsrohre ECC 83

beachte die Empfindlichkeitseinstellung unter 4.21

beachte die Empfindlichkeitseinstellung unter 4.21

Die Eingangsspannungen beider Kanäle dürfen dabei max. um 2 dB von einander abweichen. Bei größeren Abweichungen beachte die Verstärkung der EF 86.

### 5.3 Frequenzgang

- 5.31 Die Messung erfolgt für alle Frequenzen mit konstanter Eingangsspannung. Sie ist bei 1000 Hz so einzustellen, daß sich die oben angeführten 50 bzw. 100 mV ergeben. Darauf sind alle anderen Meßfrequenzen zu beziehen.

- 5.32 Bei der Frequenz 66 Hz steigt die Ausgangsspannung um Toleranz

13,3 dB auf 231 mV  $\pm$  2 dB  
(183 ... 291 mV)

12,2 dB auf 479 mV  $\pm$  1 dB  
(418 ... 528 mV)

12 dB auf 200 mV  $\pm$  1 dB  
(178 ... 224 mV)

14,6 dB auf 537 mV  $\pm$  1 dB  
(478 ... 606 mV)

12 dB auf 200 mV  $\pm$  2 dB  
(159 ... 252 mV)

- 5.33 Bei der Frequenz 12 kHz steigt die Ausgangsspannung um Toleranz

3,5 dB auf 75 mV ohne

1,6 dB auf 120 mV ohne

3,6 dB auf 76 mV  $\pm$  1 dB  
(67,8 ... 85,4 mV)

1,6 dB auf 120 mV  $\pm$  1 dB  
(107 ... 135 mV)

1,5 dB auf 59,5 mV ohne

bei Abweichungen über  $\pm$  1 dB kann durch Einschrauben des Kernes von außen (bezogen auf die Bestückungsseite) in die Spule BV 9230-001 die richtige Anhebung eingestellt werden.

bei Abweichungen über  $\pm$  1 dB kann durch Einschrauben des Kernes von außen (bezogen auf die Bestückungsseite) in die Spule BV 9230-001 die richtige Anhebung eingestellt werden.

Bei Abweichung über  $\pm$  1 dB kann durch die BV 9281-210 im Kanal 1 bzw. 9230-001 im Kanal 2 die Anhebung nachgestellt werden.



5.34	Die Spitze der Ausgangsspannung bei den hohen Frequenzen liegt bei	TK 14 L 13 ± 0,4 kHz	TK 17 L 13,3 ± 0,4 kHz	TK 19 L —	TK 23 L —	TK 27 L 13,6 ± 0,5 kHz
5.35	Zwischenwerte siehe Entzerrerkurven Wiedergabe					
5.4	<b>Fremdspannung</b>					
5.41	Bei Wiedergabebetrieb (ohne Band) darf die Fremdspannung maximal betragen:	2 mV	3 mV	2,5 mV	5 mV	Spur 1-2 oder 3-4 2,1 mV
5.42	Lautstärkeregler zu:	0,5 mV	0,8 mV	0,8 mV	0,8 mV	Spurschalter auf D 1,5 mV 0,8 mV
5.43	nachstellbar mit	R 39	R 39	R 61	R 45	R 124 (Kanal 1) und R 224 Kanal 2)

## 6. Aufnahmekanäle (TK 14 / 17 / 27 L)

- 6.1 Die Eingangsspannungen sind über 100 kΩ einzuspeisen. Dieser Widerstand ist unmittelbar an der Eingangsbuchse des Gerätes anzubringen. Sie werden vor einem Teiler (Ms. 1) oder direkt (Ms. 2) abgegeben. Die Aufsprechströme sind als Spannungsabfall an einem parallel zum Hör-Sprechkopf liegenden Widerstand von 100 Ω (Ms. 3) angegeben. Die Kontrollspannung ist nach Ms. 4 am abgeschlossenen Meßausgang angegeben. Der Wert des Kondensators versteht sich einschließlich der Leitungskapazität.

Der HF-Generator ist durch Kurzschließen des Löschkopfes abzuschalten.

- 6.11 Einspeisung: Mikro 1,2, Radio 1,2, Platte 3,2; bei TK 27 L zusätzlich noch im Kanal 2: Mikro R 1,2, Radio 4,2, Platte 5,2.
- 6.12 Messung: Kopfstrom an 100 Ω, parallel zum Kopfsystem; Kontrollspannung an 1,2 der Buchse Hörer, welche mit 25 kΩ ± 1% und 150 ± 20 pF abgeschlossen ist.
- 6.13 Tasten: Aufnahme, Start und beim Mikrofoneingang die Taste Mikro.
- 6.14 Regler und Schalter: Pegelregler auf

Multiplayregler zu Spurschalter und Umschalter der Radiobuchse auf S.

### 6.2 Verstärkung

Zuerst wird die Empfindlichkeit der Eingänge mit 1000 Hz kontrolliert.

- 6.21 Für einen Spannungsabfall von an 100 Ω nach Ms. 3 dürfen an den Eingängen folgende Spannungen erforderlich sein.

Mikrofon (nach Ms. 1)

Radio (nach Ms. 2)

Platte (nach Ms. 2)

- 6.22 Dabei steht an der Buchse Hörer eine Spannung von

an C 10 eine Spannung von

- 6.23 Während dieser Messung wird auch die Aussteuerung der EM 84 kontrolliert.

Bei einem Spannungsabfall von an 100 Ω soll zwischen den Enden der Leuchtbalken ein feiner dunkler Strich erkennbar sein.

- 6.231 Nachstellbar mit

### 6.3 Frequenzgang

- 6.31 Die Frequenzgangmessung erfolgt am Eingang

Mikrofon nach Ms. 1 mit konstant

so daß sich bei 1000 Hz nach Ms. 3 an 100 Ω 0,5 mV ergeben. Die gesamte Messung wird auf diesen Einstellwert bei 1000 Hz bezogen.

- 6.32 Bei der Frequenz 66 Hz steigt die Spannung an 100 Ω um Toleranz

- 6.33 Bei der Frequenz 12 000 Hz steigt die Spannung an 100 Ω um Toleranz

- 6.34 Die Spitze des Aufsprechstromes liegt bei

- 6.35 Zwischenwerte siehe Entzerrerkurven Aufnahme

TK 14 L

TK 17 L

TK 27 L

5 mV

3,4 mV

3,4 mV

Beide Kanäle werden bei Stereobetrieb getrennt nacheinander in gleicher Weise gemessen.

215 mV ± 2 dB  
(171 ... 271 mV)  
10 mV ± 2 dB  
(7,94 ... 12,6 mV)  
100 mV ± 2 dB  
(79,4 ... 126 mV)

206 mV ± 2 dB  
(163 ... 260 mV)  
10,6 mV ± 2 dB  
(9,42 ... 13,8 mV)  
100 mV ± 2 dB  
(79,4 ... 126 mV)

190 mV ± 2 dB  
(151 ... 240 mV)  
10 mV ± 2 dB  
(7,94 ... 12,6 mV)  
80 mV ± 2 dB  
(63 ... 101 mV)

1400 mV ± 2 dB  
(1110 ... 1760 mV)

850 mV ± 2 dB  
(678 ... 1070 mV)

Die Eingangsspannungen beider Kanäle dürfen 2 dB voneinander abweichen.

5 mV

3,4 mV

3,4 mV

R 31

R 31

R 7

Im Kanal 2 muß bei gleicher Aussteuerung der gleiche Kopfstrom sein. Bei Abweichungen über ± 1 dB kann mit R 225 auf den Sollwert nachgestellt werden.

22 mV ± 2 dB  
(17,5 ... 27,7 mV)

30 mV ± 2 dB  
(24 ... 38 mV)

28 mV ± 2 dB  
(22,2 ... 35,3 mV)

5,7 dB auf 0,97 mV  
± 2 dB (0,77 ... 1,22 mV)

6 dB auf 1 mV  
± 1 dB (0,89 ... 1,12 mV)

5,5 dB auf 0,94 mV  
± 2 dB (0,74 ... 1,18 mV)

12,6 dB auf 2,13 mV  
± 2 dB (1,69 ... 2,66 mV)

9 dB auf 1,4 mV  
± 1 dB (1,25 ... 1,57 mV)

12 dB auf 2 mV  
(1,59 ... 2,52 mV)

11,8 ± 0,4 kHz

13 ± 0,4 kHz

bei 12 ± 0,5 kHz

7.	Endstufen	TK 14 L	TK 17 L	TK 19 L	TK 23 L	TK 27 L
7.1	Die Messung erfolgt bei Wiedergabe parallel zu einem Widerstand von $5 \Omega \pm 2\%$ (Ms. 7), der anstelle des Lautsprechers angeschlossen wird (Kontakte 1,2 der Lautsprecherbuchse).					
7.11	Einspeisung: wie beim Messen des Wiedergabekanals (Ms. 5) unter Beachtung einer Kontrollspannung an 3,2 der Buchse Radio (Ms. 6).					
7.12	Regler: Lautstärkeregler auf, Klangregler hell.					
7.13	Taste: Start					
7.2	<b>Verstärker und Klirrfaktor</b>					
7.21	Bei 333 kHz darf eine Ausgangsspannung von	2,75 V	2,75 V	2,75 V	2,75 V	2,4 V
	einen Klirrfaktor ( $K_{\text{tot}}$ ) von höchstens 6% aufweisen dabei stehen an 3,2 der Buchse Radio	300 mV $\pm$ 2 dB (258 ... 378 mV)	360 mV $\pm$ 2 dB (285 ... 455 mV)	335 mV $\pm$ 2 dB (278 ... 442 mV)	360 mV $\pm$ 2 dB (285 ... 455 mV)	280 mV $\pm$ 2 dB (222 ... 353 mV)
7.3	<b>Frequenzgang</b>					
7.31	Dazu wird für alle Meßfrequenzen eine Kontrollspannung von 100 mV an 3,2 der Buchse Radio konstant gehalten. Parallel zu $5 \Omega$ müssen dann zu messen sein:					
7.32	Bei der Frequenz 1000 Hz eine Spannung von:	840 mV $\pm$ 2 dB (668 ... 1056 mV)	790 mV $\pm$ 2 dB (627 ... 994 mV)	840 mV $\pm$ 2 dB (668 ... 1060 mV)	760 mV $\pm$ 2 dB (604 ... 956 mV)	1030 mV $\pm$ 2 dB (820 ... 1300 mV)
	66 Hz	880 mV $\pm$ 2 dB (702 ... 1105 mV)	890 mV $\pm$ 2 dB (707 ... 1120 mV)	800 mV $\pm$ 2 dB (636 ... 1010 mV)	800 mV $\pm$ 2 dB (636 ... 1010 mV)	650 mV $\pm$ 2 dB (517 ... 820 mV)
	12 000 Hz	710 mV $\pm$ 3 dB (502 ... 1004 mV)	540 mV $\pm$ 3 dB (381 ... 762 mV)	580 mV $\pm$ 3 dB (410 ... 820 mV)	570 mV $\pm$ 3 dB (402 ... 804 mV)	510 mV $\pm$ 3 dB (360 ... 720 mV)
7.33	jedoch bei Klangregler dunkel (12 000 Hz) eine Spannung von:	110 mV $\pm$ 3 dB (78 ... 156 mV)	110 mV $\pm$ 3 dB (78 ... 156 mV)	95 mV $\pm$ 3 dB (67,4 ... 134,8 mV)	110 mV $\pm$ 3 dB (78 ... 156 mV)	115 mV $\pm$ 3 dB (81,5 ... 163 mV)
7.4	<b>Fremdspannung</b> die Fremdspannung darf betragen					
7.41	Klangregler hell	14 mV	20 mV	14 mV	20 mV	14 mV
7.42	Lautstärkeregler zu	8 mV	8 mV	7 mV	8 mV	7 mV

## 8. Messung über Band

8.1	Die angegebenen Werte beziehen sich auf LGS 26 Charge Nr. 110211 oder vergleichbare Type. Zum Aufnehmen wird über den Eingang Radio 1,2 und 4,2 bei TK 27 L nach Ms. 2 eingespeist. Bei Wiedergabe wird an Radio 3,2 und 5,2 bei TK 27 L nach Ms. 6 gemessen. Die Kapazität der gesamten Meßanordnung einschließlich Kabel soll innerhalb $250 \pm 30$ pF liegen.					
8.11	Aufnahme, Tasten: Start	und Aufnahme	und Aufnahme	und Aufnahme 45° gedreht in Stellung Automatic aus	und Aufnahme 45° gedreht in Stellung Automatic aus.	und Aufnahme
	Regler: Pegelregler auf, Klangregler hell.					
8.12	Wiedergabe, Taste: Start. Regler: Lautstärkeregler auf, Klangregler hell.					
8.2	<b>Verstärkung</b>					Beide Kanäle werden bei Stereobetrieb getrennt nacheinander in gleicher Weise gemessen.
8.21	Eine vollausgesteuerte Aufnahme bei 1000 Hz muß eine Mindestausgangsspannung von	540 mV	620 mV	680 mV (Wert notieren)	635 mV (Wert notieren)	500 mV
8.22	—	—	—	Eine Aufnahme mit genau der gleichen Eingangsspannung, aber abweichend von 8.11, Aufnahme-taste nur gedrückt, darf höchstens eine um 2,5 dB kleinere Ausgangsspannung als unter 8.21 ergeben.	Eine Aufnahme mit genau der gleichen Eingangsspannung, aber abweichend von 8.11, Aufnahme-taste nur gedrückt, darf höchstens eine um 2,5 dB kleinere Ausgangsspannung als unter 8.21 ergeben.	Die Wiedergabespannungen beider Kanäle dürfen sich höchstens um 4 dB unterscheiden.
8.3	<b>Störspannung</b> unbewertet gemessen, darf höchstens betragen					
8.31	Wiedergabekanal allein	2 mV	3 mV	2,5 mV	5 mV	2,5 mV
8.32	Wiedergabe einer gelöschten 66 Hz Vollpegelaufzeichnung	3 mV	4 mV	3,5 mV	6 mV	3,5 mV
8.33	Störspannungsabstand bezogen auf die maximale Fremdspannung am Wiedergabekanal: 48,6 dB		46,5 dB	48,7 dB	40,5 dB	46 dB

8.4	Frequenzgang:	TK 14 L	TK 17 L	TK 19 L	TK 23 L	TK 27 L
	Zulässige Abweichung der Meßpunkte einer Aufnahme mit 1/10 (—20 dB) der für Vollaussteuerung benötigten Eingangsspannung, bezogen auf 1 kHz					
	333 Hz ... 10 kHz		± 4 dB	± 4 dB	± 4 dB	
	66 Hz und 12 kHz		+ 4 – 6 dB	+ 4 – 6 dB	+ 4 – 6 dB	
	66 ... 10 kHz	+ 3 – 5 dB				± 4 dB
	12 kHz	– 7 dB				– 6 dB
8.5	<b>Klirrfaktor</b>					
8.51	Eine Aufnahme mit 333 Hz und einer Eingangsspannung von auf den Eingang Mikro, darf einen Klirrfaktor ( $K_{tot}$ ) von höchstens 6% aufweisen	Vollpegel	—	mit Automatic	mit Automatic	Vollpegel
		—	44 mV	44 mV	44 mV	—
8.6	<b>Tonhöhenchwankungen</b>					
	Gehör richtig bewertet, in Bandmitte gemessen mit EMT 418:					± 0,25% bei allen Geräten
8.7	<b>Bandgeschwindigkeit</b>					
	gemessen mit einer Bandlänge von 9,525 m über 100".					9,525 cm/s ± 2% bei allen Geräten

## Die Regelschaltung im TK 19/23 L

Die Werte in Klammern beziehen sich auf TK 23 L.

Ein ausführlicher Aufsatz darüber ist bei der Vorstellung des TK 19 Automatic im Heft Februar 1963 der „Technischen Informationen“, Seiten 505 bis 514 zu finden. Die folgende Abhandlung befaßt sich deshalb nur mit der prinzipiellen Anwendung im Gerät.

Der Aufnahmekanal des TK 19/23 L ist durch den Einstellregler R 30 (R 62) auf eine bestimmte Verstärkung voreingestellt. Zu Beginn einer Messung fällt auf, daß sich die Schaltung wie bei jedem anderen Gerät ohne Automatic verhält, dessen Pegelregler voll aufgedreht ist.

Wenn also z. B. an den Eingang Radio eine kleine Spannung (2...3 mV) beliebiger Frequenz angelegt wird, so ergibt das im Hör-Sprechkopf einen bestimmten Strom. Gleichzeitig wird eine dem Sprechstrom proportionale Spannung dem Gitter (1. System) der Regelröhre zugeführt. Diese Röhre ist mit einer Gleichspannung (Schwellspannung) so weit vorgespannt, daß sie sperrt, solange der Kopfstrom unterhalb des Wertes für Vollaussteuerung des Bandes bleibt. Bis dahin passiert also in der Regelröhre nichts. Die Einstellung der Schwellspannung erfolgt mit R 29 (R 61). Wird die Eingangsspannung so weit erhöht, daß der Kopfstrom über den Wert der Vollaussteuerung ansteigen würde, so öffnet die Regelröhre, da in diesem Augenblick die zugeführte NF-Spannung den Wert der Schwellspannung übersteigt. Durch die Kathodenfolgerstufe (2. System) wird dann der Speicherkondensator C 6 (C 26) über den Gleichrichter G 3 so lange mit negativer Spannung aufgeladen, bis die beiden regelbaren Verstärkerstufen (EF 86/EF 83) die Verstärkung des Aufnahmekanals so weit herabgeregelt haben, daß das Ausgangssignal den Schwellwert der Regelröhre nicht mehr übersteigt.

Das Zurückregeln geschieht innerhalb 100...200 ms also außerordentlich schnell. Die Entladung von C 6 (C 26) dauert dagegen bis zu 15 Minuten, so daß die Verstärkung nur langsam wieder ansteigt.

In der Praxis sieht das so aus:

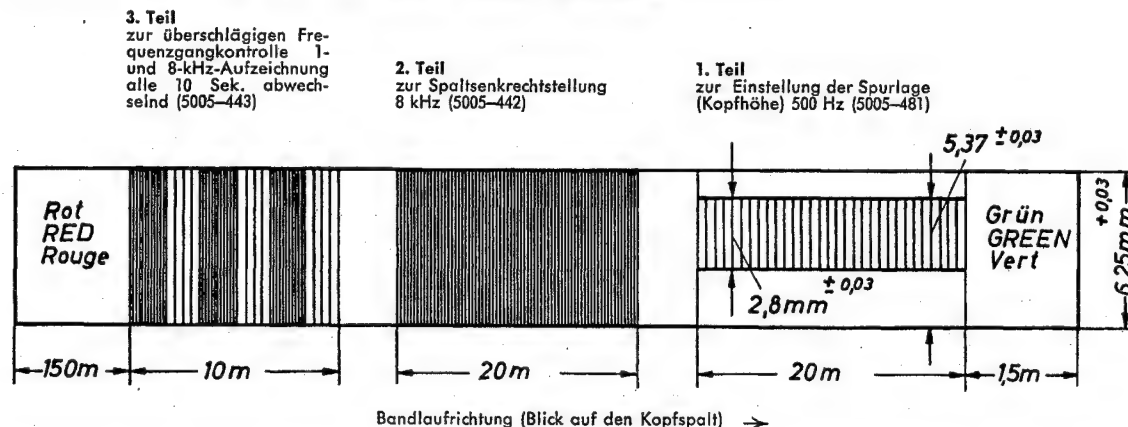
Durch Anspielen der lautesten Stelle einer Aufnahme, regelt das Gerät die Verstärkung automatisch so weit zurück, daß diese lauteste Stelle gerade Vollaussteuerung des Bandes ergibt. Da die Verstärkung zwar schlagartig absinkt, aber nur langsam wieder hochgeregelt wird, erscheinen nachfolgende mittlere Lautstärken und Pianostellen jeweils im richtigen Dynamikabstand.

Die große Entladezeit des C 6 (C 26) von ca. 15 Minuten sorgt dafür, daß sogar lang andauernde Pianostellen ohne die Dynamik einzuengen, aufgenommen werden können.

Bei einem Vergleich handgeregelte oder automatische PegelEinstellung kommen TK 19 und 23 L gut weg. Es ist zu erkennen, daß die in diesen Geräten angewandte Regelschaltung mit reiner Rückwärtsregelung nicht etwa nur eine Hilfe für den technischen Unbegabten sein soll. Die Schaltung trägt vielmehr dazu bei, daß das Gerät immer optimal arbeitet. Das heißt: Fortissimostellen steuern das Band tatsächlich voll aus, aber ohne die Gefahr einer Übersteuerung; Pianissimostellen erscheinen im richtigen Abstand, also ohne Dynamikkompression.

# Einjustierung der Tonköpfe mit Grundig Viertelspur-Stereo-Justierband 5005-480

Schematische Darstellung des GRUNDIG Viertelspur-Stereo-Justierbandes.  
(GRUNDIG Bestell - Nr. 5005-480) Spule 13, grüne Einfärbung



(Abbildung mit Positionsangaben siehe Seiten M 1/2)  
Zum Justieren werden zweckmäßig außer dem Röhrenvoltmeter wie in Ms 6 auch ein Oszillograph und ein Abhörverstärker jeweils zwischen 3,2 der Buchse Radio angeschlossen.

Die Umschaltung zwischen beiden Systemen erfolgt mit dem Spurschalter

- 1-2 = oberes System = Spur 1
- 3-4 = unteres System = Spur 3

Zur Höheneinstellung des Hörsprechkopfes wird der erste Teil des Viertelspur-Stereo-Justierbandes verwendet (500 Hz Aufnahme). Der Kopf wird so eingestellt, daß beide Systeme annähernd gleiche Spannungen abgeben, wobei der Kopf keine merkliche Neigung aufweisen darf.

Zur Senkrechtheinstellung des Kopfes wird der zweite Teil des Viertelspur-Stereo-Justierbandes verwendet (8 kHz Aufnahme). Der Kopf ist so einzustellen, daß für beide Systeme der kleinste, gleiche, relative Verlust zum jeweiligen Systemmaximum auftritt. Der dritte Teil des Viertelspur-Stereo-Justierbandes dient zur überschlägigen Beurteilung des Wiedergabe-Frequenzganges (1- und 8-kHz-Aufzeichnung wechselnd).

Im Service hat sich nachfolgend beschriebene Arbeitsweise als zweckmäßig erwiesen:

- 1 Röhrenvoltmeter, Oszillograf und Abhörverstärker (Rundfunkgerät) an die Buchse Radio 3,2 anschließen (Ms. 6).
- 2 Viertelspur-Stereo-Justierband auf der zu justierenden Maschine im Schnellauf vor- und zurückspulen.
- 3 Höheneinstellung mit Teil 1 des Viertelspur-Stereo-Justierbandes ist so vorzunehmen, daß der Kopf während des Justiervorganges stets nach Augenmaß senkrecht zur Bandlaufrichtung steht.
- 3.1 Kopf durch gleichartiges Verdrehen der Madenschrauben (h) in der Höhe so lange verstellen, bis der abgegebene 500-Hz-Pegel (Frequenz mit Oszillograf und Abhörverstärker kontrollieren!) bei Spur 1-2 und 3-4 höchstens 3 dB Unterschied aufweist.

4 Die genaue Senkrechtheinstellung der beiden Kopfspalte erfolgt mit dem zweiten Teil des Viertelspur-Stereo-Justierbandes.

4.1 Zuerst wird bei 1-2 das obere System des Kopfes wie üblich auf Maximum eingestellt und der abgegebene 8-kHz-Pegel in dB absolut notiert. (Einstellen mit der Schraube (n) z. B. 55 mV = -23 dB absolut.)

4.2 Bei 3-4 gleichfalls auf Maximum justieren und den Maximalpegel in dB absolut notieren. Ebenso den dazu notwendigen Drehwinkel und die Drehrichtung der Einstellschraube (n) z. B. 69 mV = -21 dB absolut, eine Umdrehung rechts.

4.3 Schraube um die halbe Änderung zurückdrehen, z. B. eine halbe Umdrehung links.

4.4 Zur Kontrolle werden nun die Pegel bei 1-2 und 3-4 gemessen. Der durch die Zwischenstellung bedingte Verlust gegenüber den Maximalpegeln muß für beide Kanäle gleich sein und darf pro System höchstens 2 dB betragen.

z. B. oberes System, Spurschalter 1-2:

Maximum nach 4.1	-23 dB
Wert in der Mittelstellung	-25 dB
Pegelverlust	2 dB

unteres System, Spurschalter 3-4:

Maximum nach 4.2	-21 dB
Wert in der Mittelstellung	-23 dB
Pegelverlust	2 dB

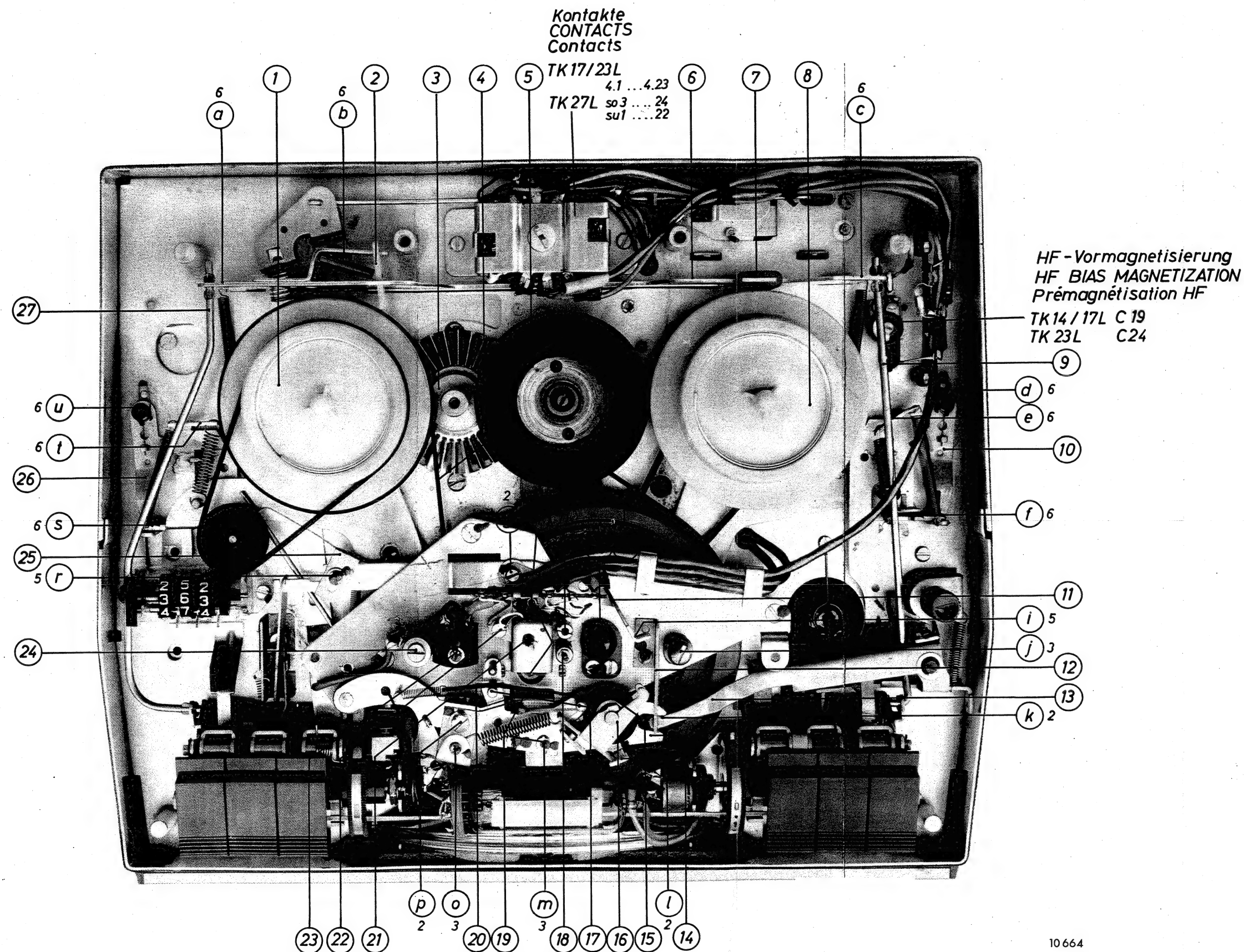
4.41 Wenn sich bei dieser Kontrolle die Pegelverluste beider Kanäle um mehr als 1 dB unterscheiden, ist mit der Schraube (n) noch geringfügig nachzustellen.

5 Höheneinstellung nach 3.1 kontrollieren und ggf. (bei Abweichungen von größer als 3 dB) korrigieren.

6 Senkrechtheinstellung nach 4.4 kontrollieren und ggf. korrigieren.

7 Wenn erforderlich, sind die beiden Einstellungen nach 3.2 und 4.4 abwechselnd zu wiederholen, bis bei einer Einstellung beide Vorschriften erfüllt sind.





10664

## Laufwerkmechanik der Geräte TK 14 bis 27 L

Die Abbildung zeigt TK 23 L. TK 17 und 27 L sind mit der gleichen Kopfrägerplatte ausgestattet. Eine Abbildung der Kopfrägerplatte für TK 14 und TK 19 L befindet sich auf der Rückseite. Einstellpunkte sind mit Buchstaben gekennzeichnet und in der Funktionsbeschreibung erklärt. Die Zahl an den Buchstaben gibt den betreffenden Abschnitt an.

## Drive mechanism of the sets TK 14—27 L

The illustration shows TK 23 L. TK 17 and 27 L are equipped with the same head mounting plate. The head mounting plate of TK 14 and TK 19 L is shown on reverse I. Adjustment points are marked by letters and commented in column 'description of operation'. Numbers attached to the letters refer to the appropriate sections.

## Construction du mécanisme d'entraînement des appareils TK 14 à 27 L

L'illustration montre le TK 23 L. Le TK 14 et 27 L sont équipés d'un même support de tête. Une illustration du support de tête pour le TK 14 et 19 L se trouve au dos de la page. Les points d'ajustage sont marqués par des lettres alphabétiques et expliqués dans la "description des fonctions". Le chiffre près de la lettre alphabétique indique le paragraphe correspondant.

**GRUNDIG**

®  
M 1

Ausschnitt Kopfträgerplatte TK 14/19 L

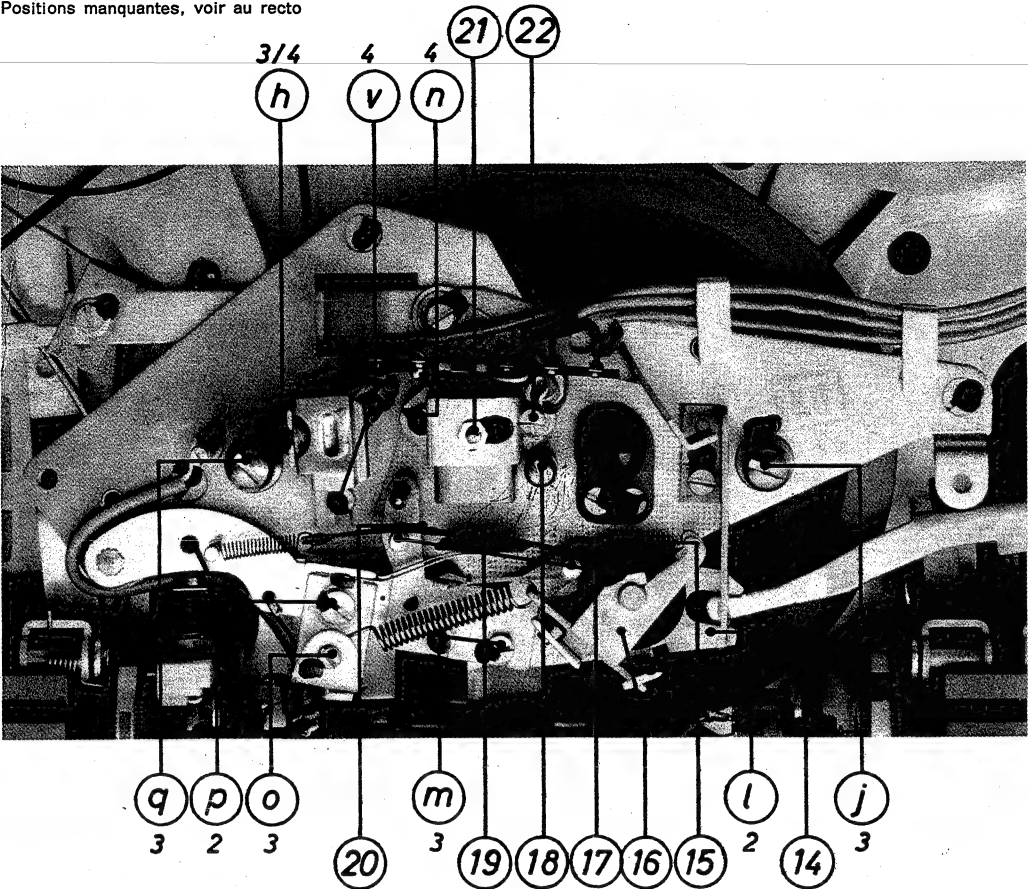
Fehlende Positionen siehe Vorderseite

Section head mounting plate TK 14/19 L

Missing numbers are shown on front of this page

Vue partielle support de têtes TK 14/19 L

Positions manquantes, voir au recto



Abbildungen zur Umbauanweisung (Text Seite )

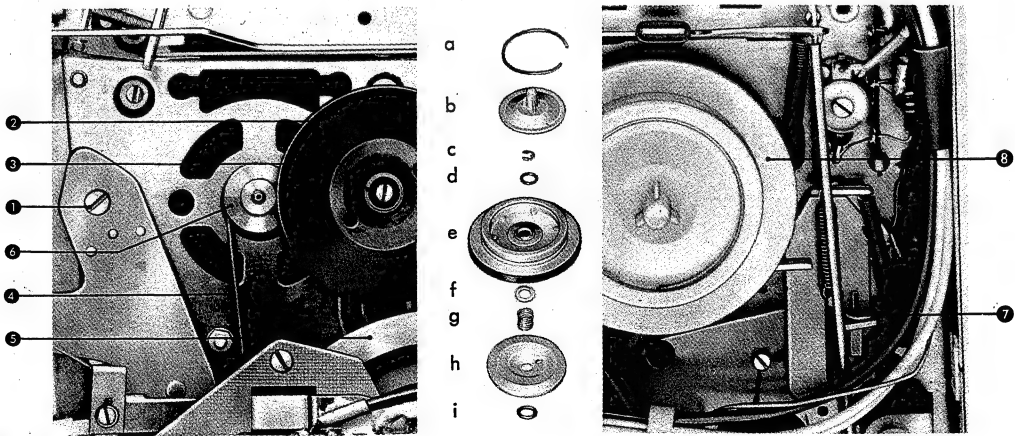
Der Aufbau der linken Kupplung bei (1) ist aus nebenstehender Abbildung zu ersehen.

Conversions (see page )

The constructions of the l. h. clutch on (1) is shown in the opposite figure.

Illustrations pour instructions de transformation (Texte Page )

Voir figure ci-contre, construction de l'embrayage gauche en (1)



Aufbau der Kupplungen

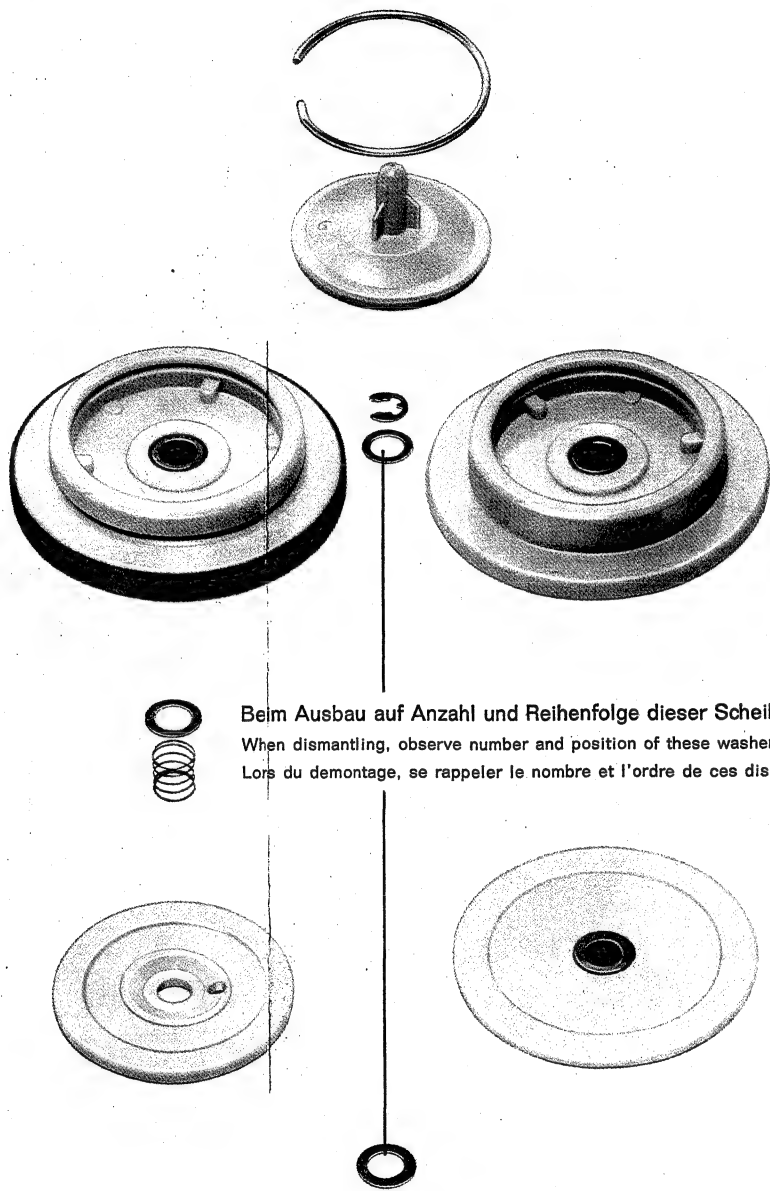
(zum Text „Mechanischer Teil“)

Exploded clutches

(Refer to mechanical section)

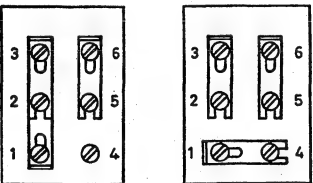
Construction des embrayages

(Pour partie mecanique)

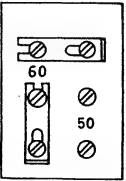


Beim Ausbau auf Anzahl und Reihenfolge dieser Scheiben achten.  
When dismantling, observe number and position of these washers.  
Lors du demontage, se rappeler le nombre et l'ordre de ces disques.

Spannungswähler  
Voltage Selector  
Sélecteur de tension  
110 V 130 V



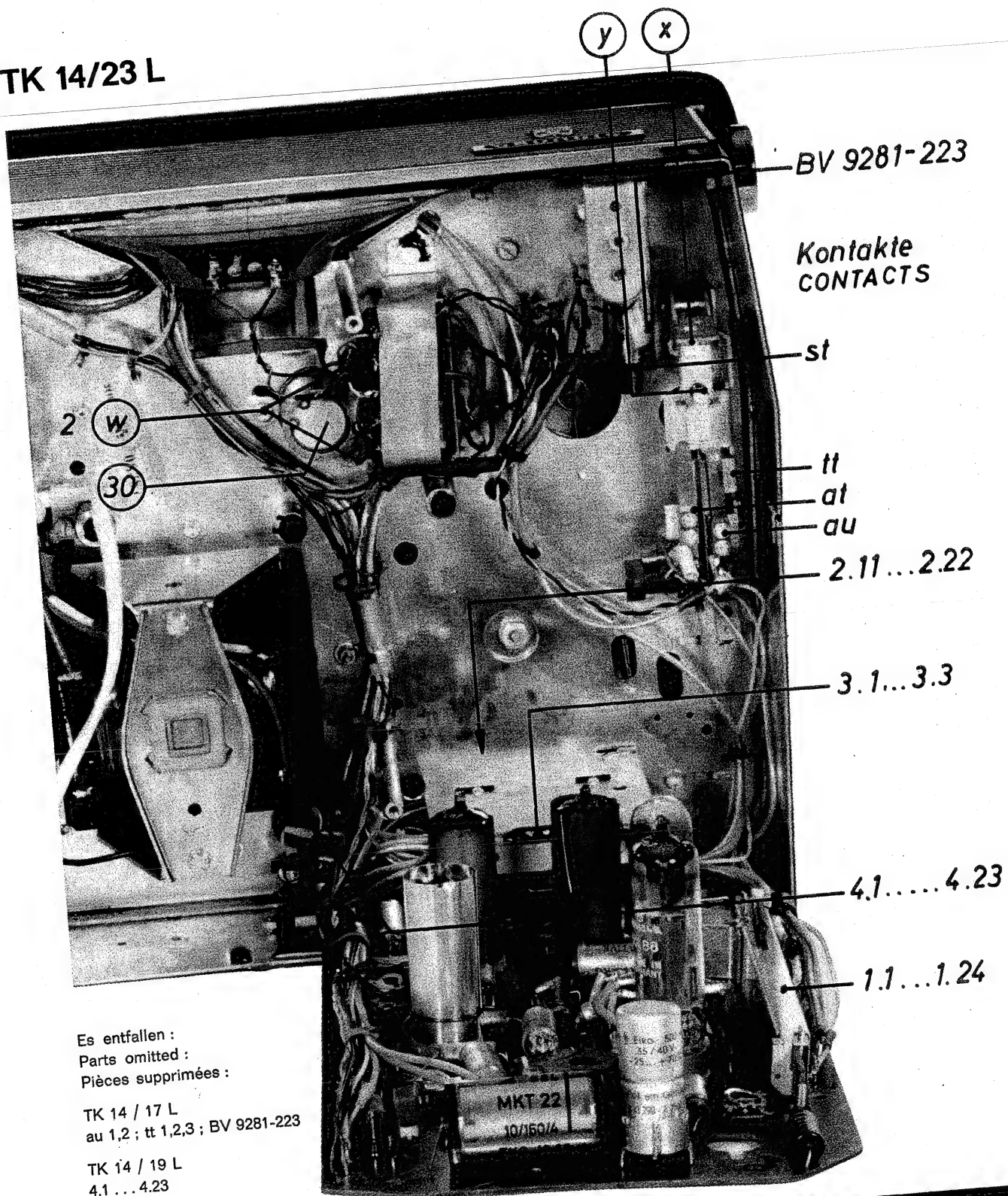
Stromartwähler  
Current Selector  
Sélecteur de courant  
60 Hz Position





Unteransicht mit Anordnung der Bauteile  
 Bottom view of mechanical components  
 Vue du dessous avec disposition des éléments

TK 14/23 L



Es entfallen :  
 Parts omitted :  
 Pièces supprimées :  
 TK 14 / 17 L  
 au 1,2 ; tt 1,2,3 ; BV 9281-223  
 TK 14 / 19 L  
 4.1 ... 4.23

GRUNDIG

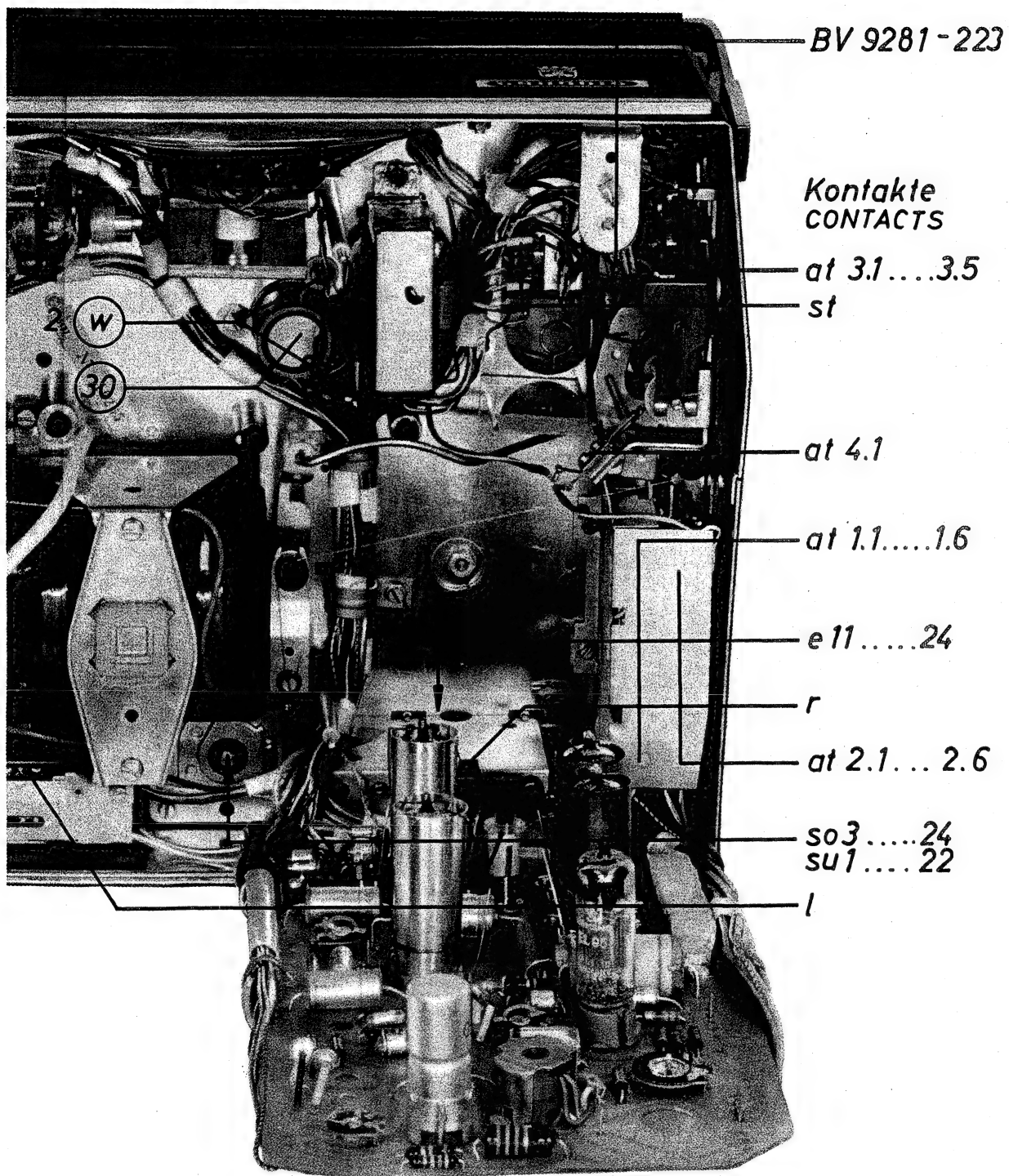
®  
 M3

# Unteransicht mit Anordnung der Bauteile

Bottom view of mechanical components

Vue du dessous avec disposition des éléments

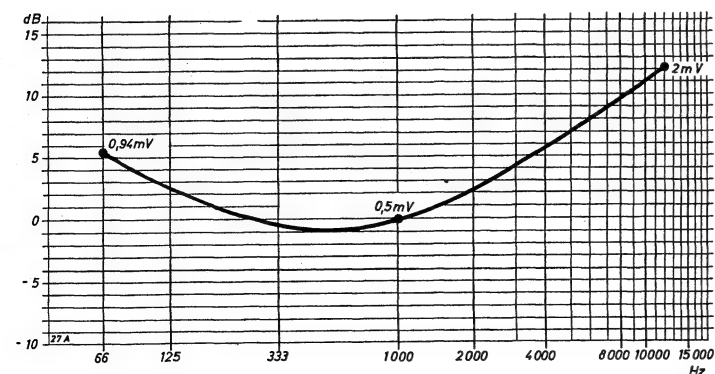
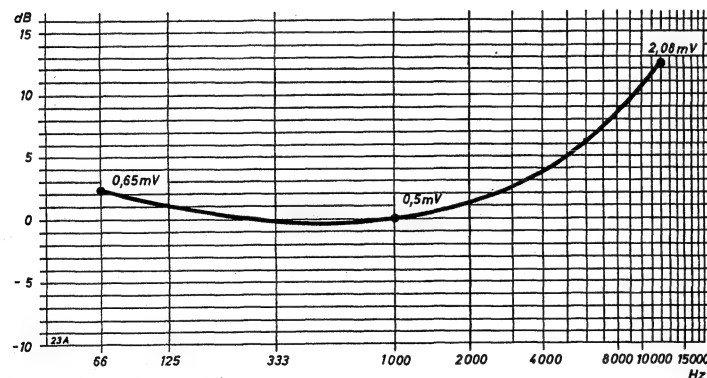
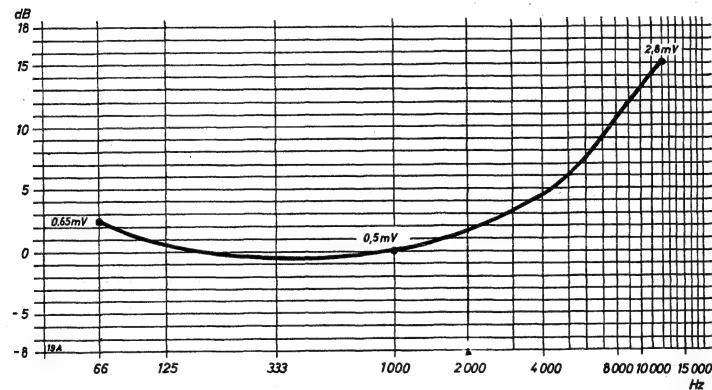
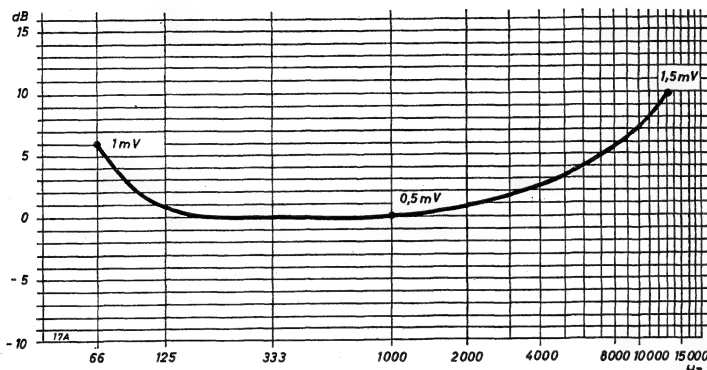
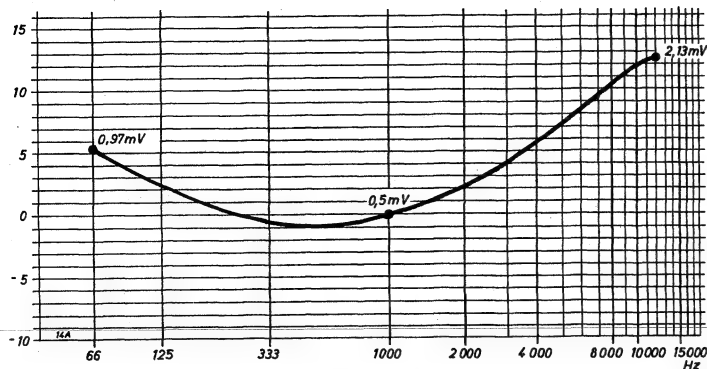
TK 27 L



®

10664 / 2





# Aufnahme Entzerrerkurven und Meßschaltungen

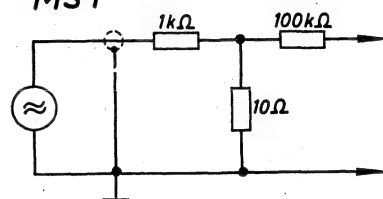
## RECORDING RESPONSE CURVES AND TEST NETWORKS

Courbes de réponse et  
de mesure »enregistrement«

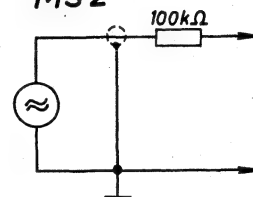
TK 14 L

TK 17 L

Ms 1

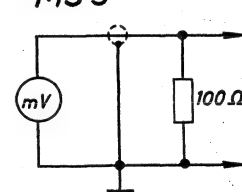


Ms 2



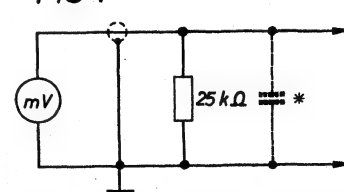
TK 19 L

Ms 3



TK 23 L

Ms 4



\* nach Angabe einschl. Kabelkapazität

\* ACCORDING TO INDICATION CABLE  
CAPACITY INCL.

\* Selon indication capacité du câble  
inclu

TK 27 L

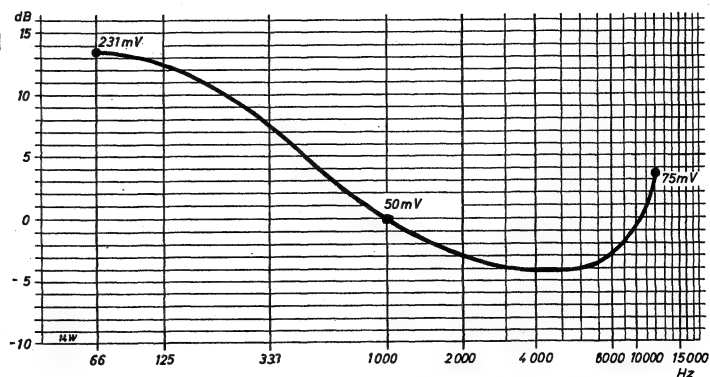


# Wiedergabe Entzerrerkurven und Meßschaltungen

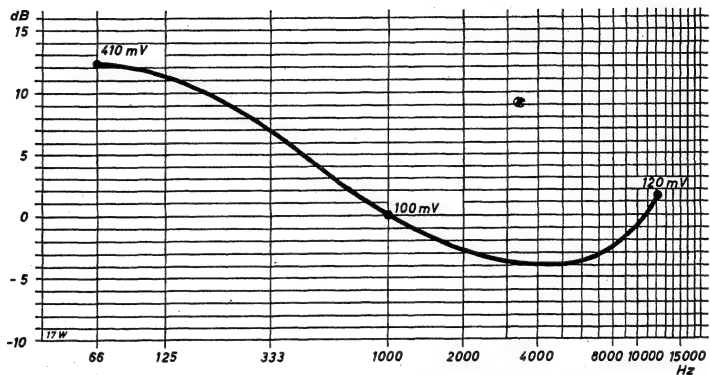
## PLAYBACK RESPONSE CURVES AND TEST NETWORKS

Courbes de réponse et  
mesure reproduction

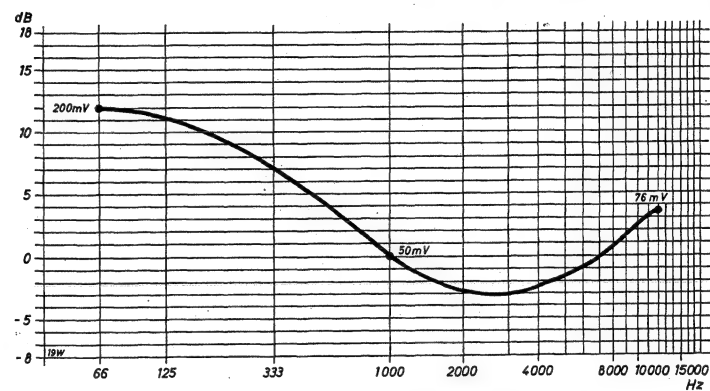
TK 14 L



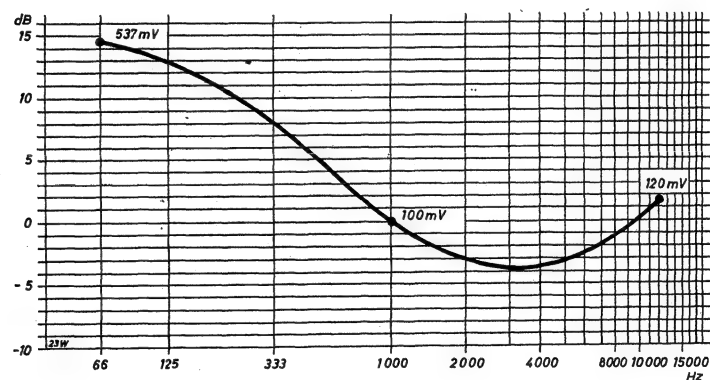
TK 17 L



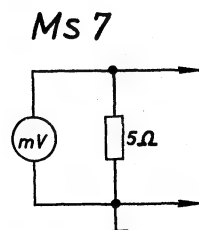
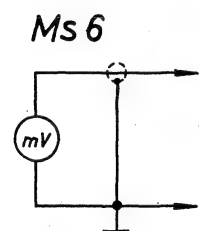
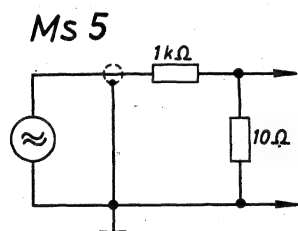
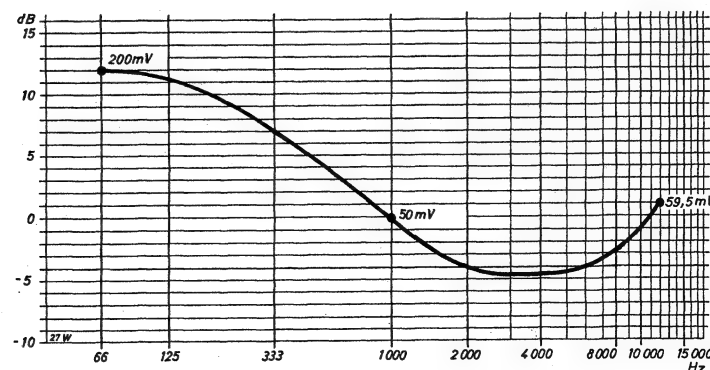
TK 19 L



TK 23 L



TK 27 L

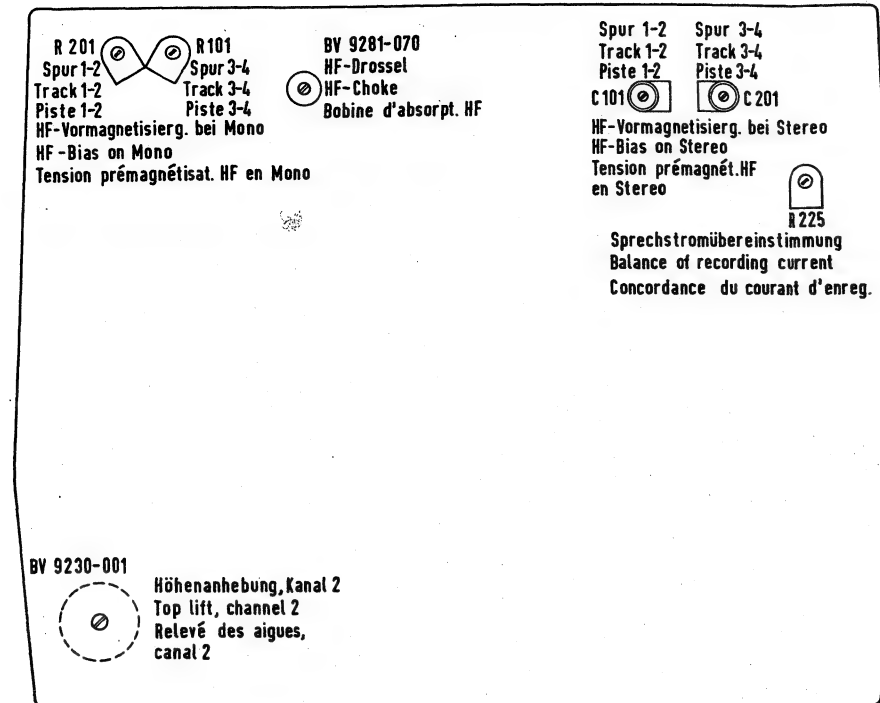


®

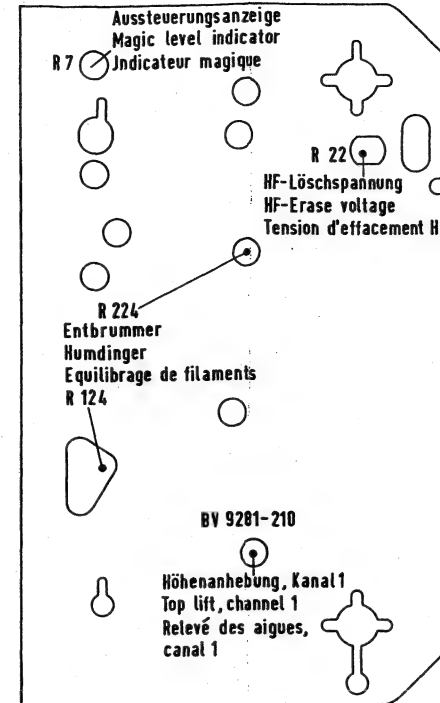
10664/3

# Lage der Einstellregler LOCATIONS OF PRE SET CONTROLS Disposition des organes de réglage

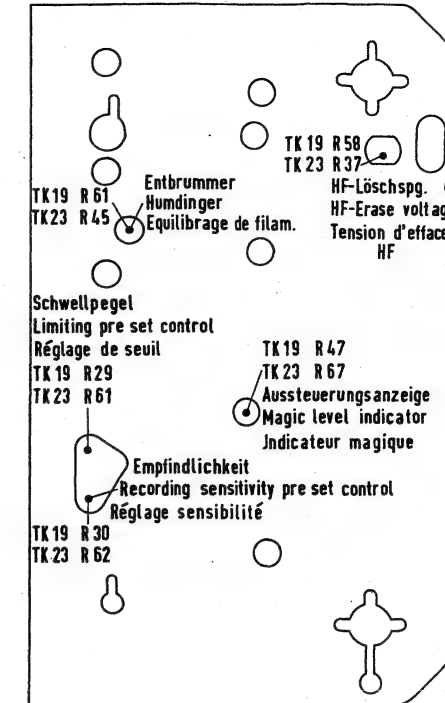
TK 27 L



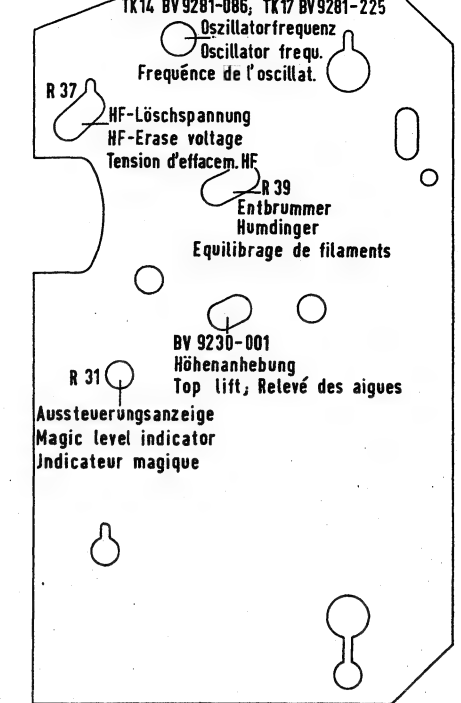
TK 27 L



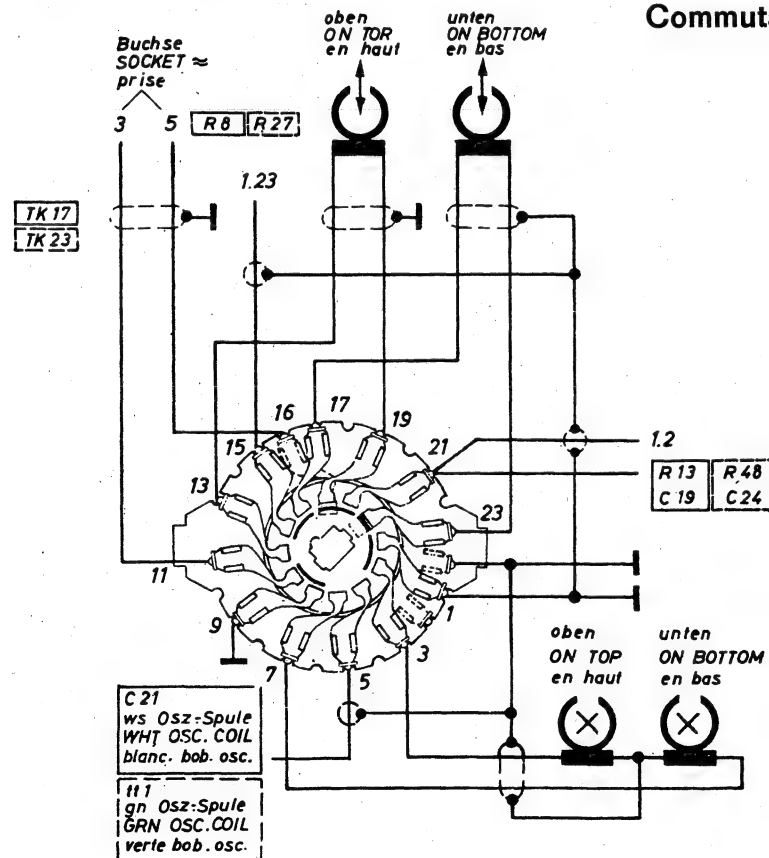
TK 19 L / TK 23 L



TK 14 L / TK 17 L



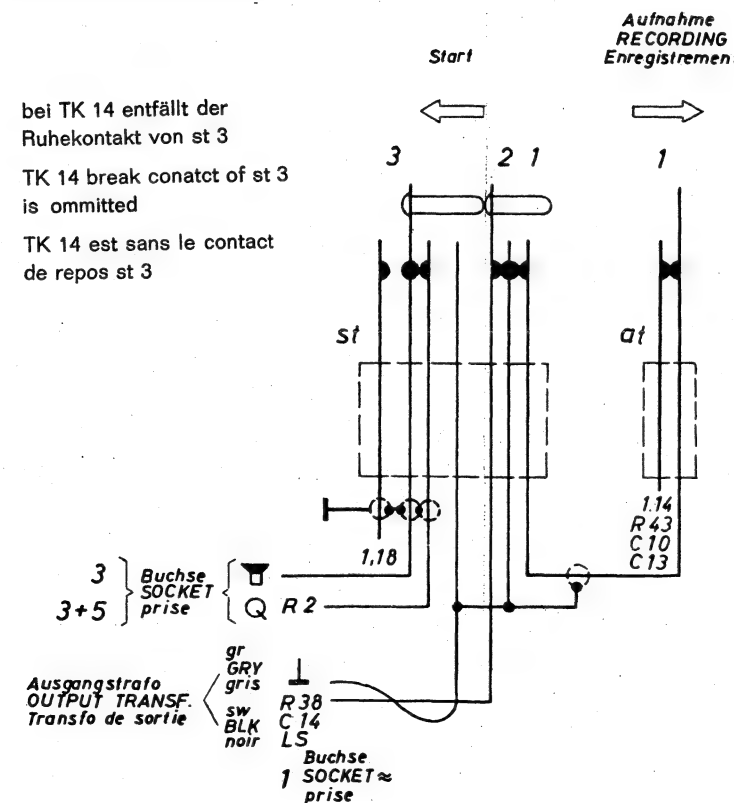
TK 17 L / TK 23 L



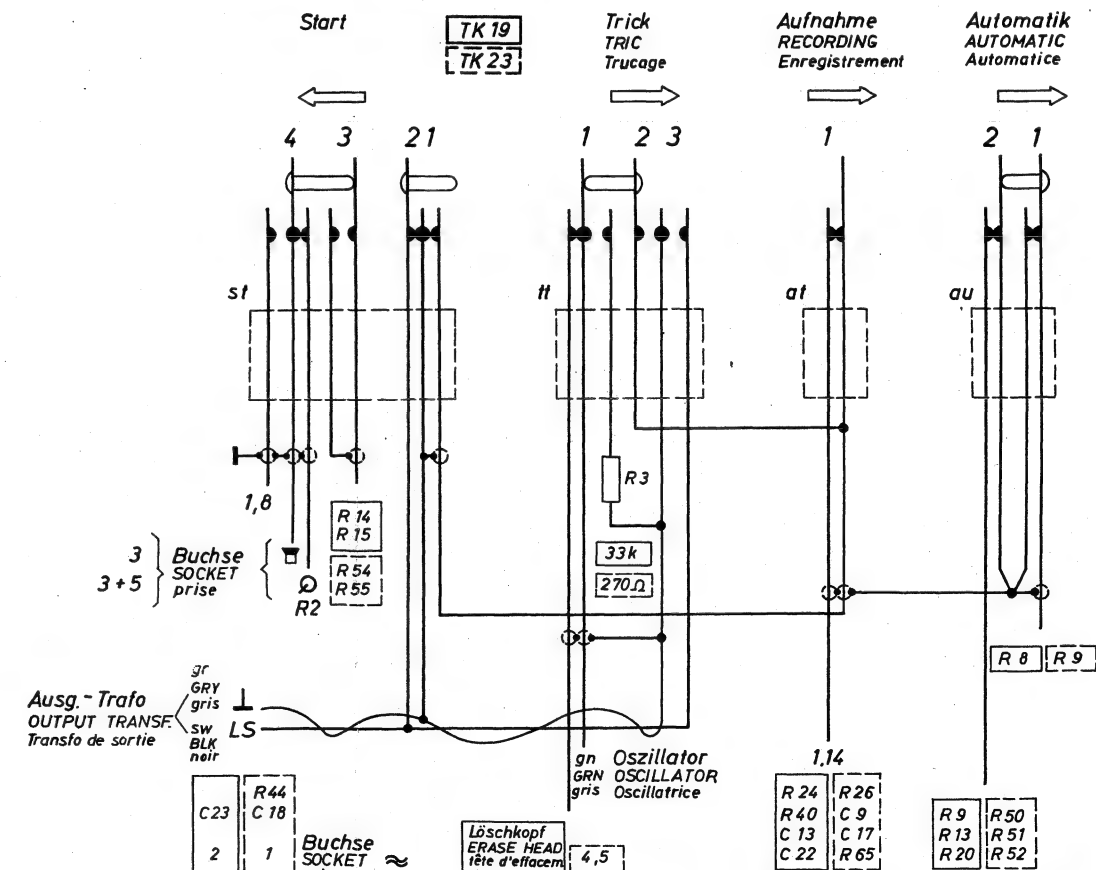
Spurschalter  
TRACK SWITCH  
Commutateur de pistes

Federsätze  
CONTACT SETS  
Jeux de contacts

TK 14 L / TK 17 L



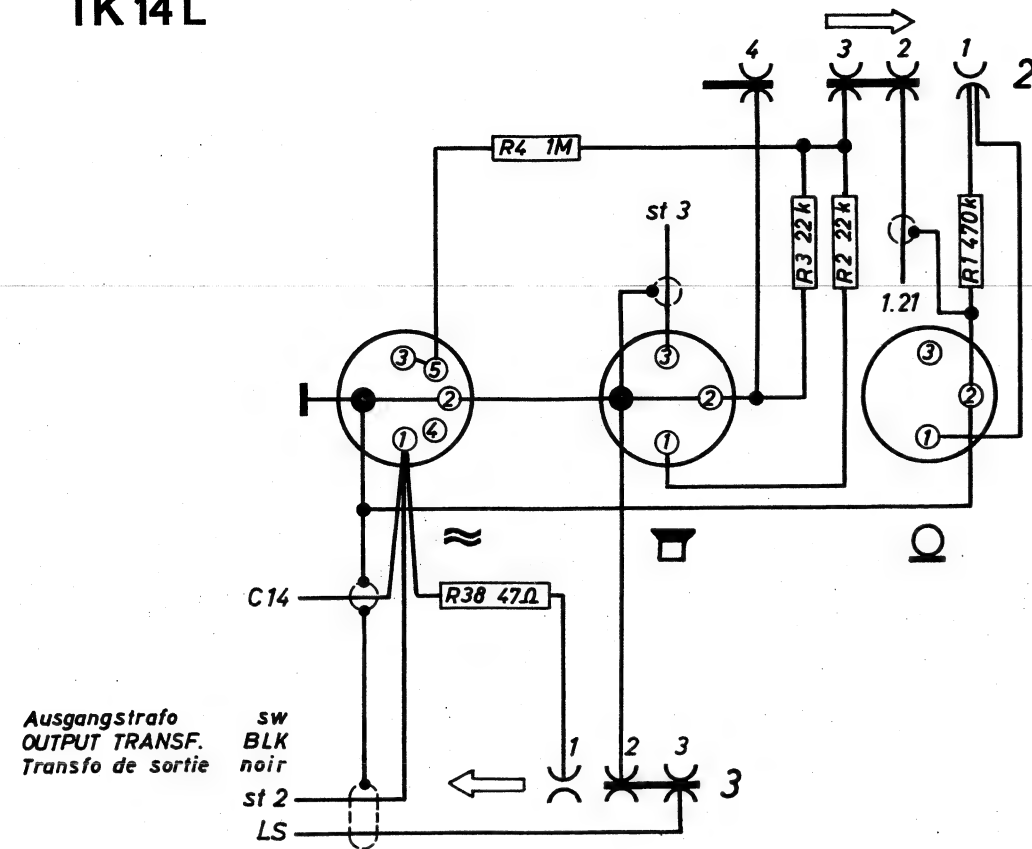
TK 19 L / TK 23 L



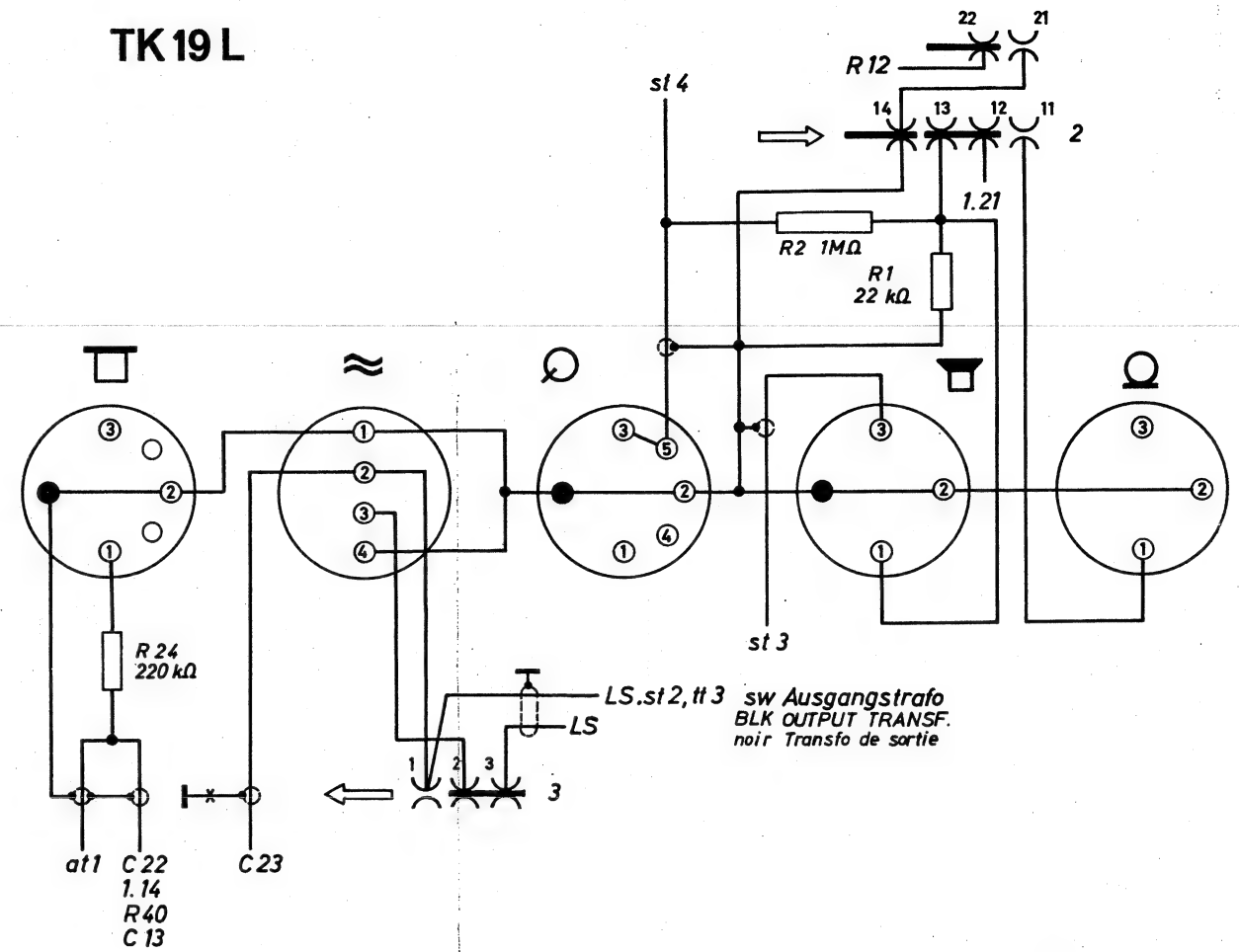
Schaltungsauszüge mit Verdrahtung  
CIRCUIT DIAGRAM WITH WIRING  
Schéma de connexions avec câblage



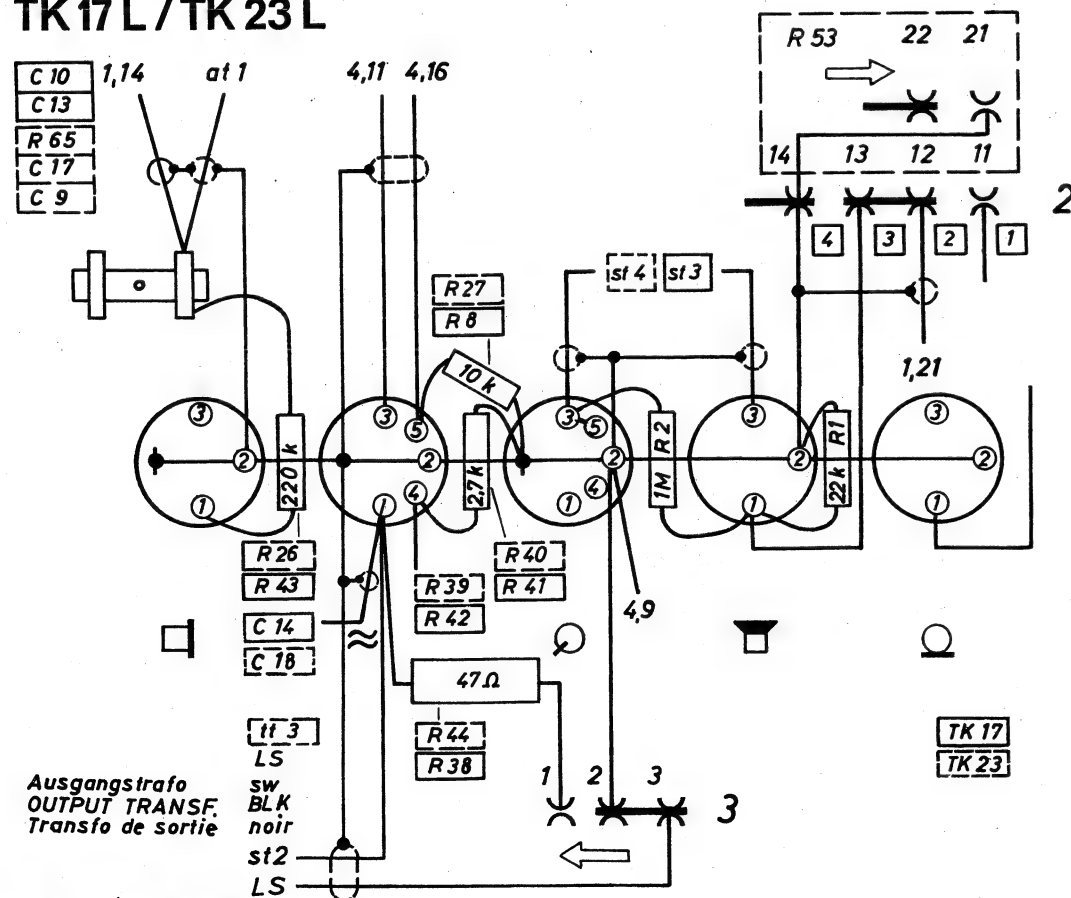
TK 14 L



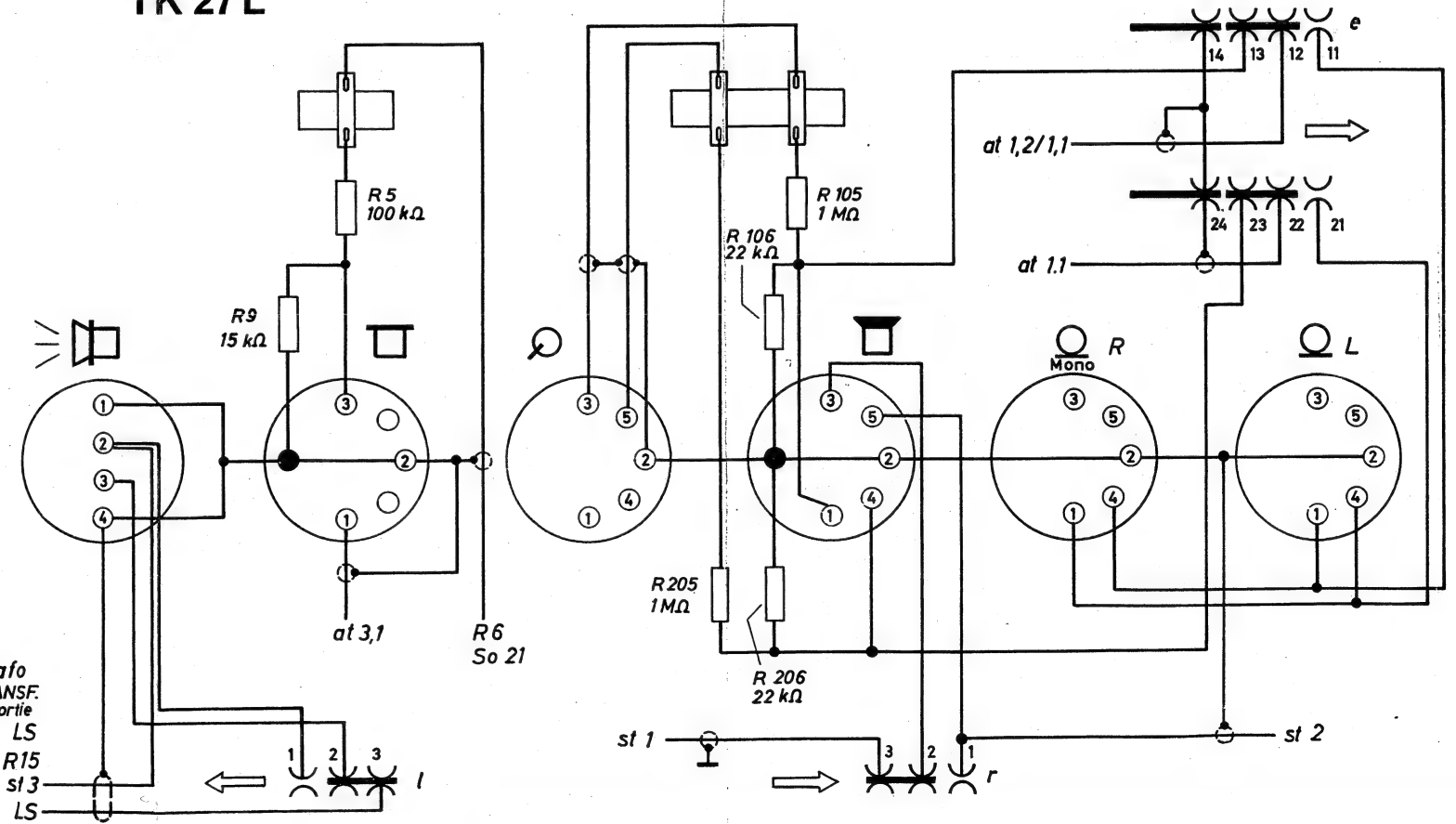
TK 19 L



TK 17 L / TK 23 L



TK 27 L



GRUNDIG

Buchsen, Eingangs- und Lautsprecherschalter  
SOCKETS, INPUT- AND LOUDSPEAKER SWITCH  
Prises, Sélecteur d'entrée et interrupteur de haut-parleur



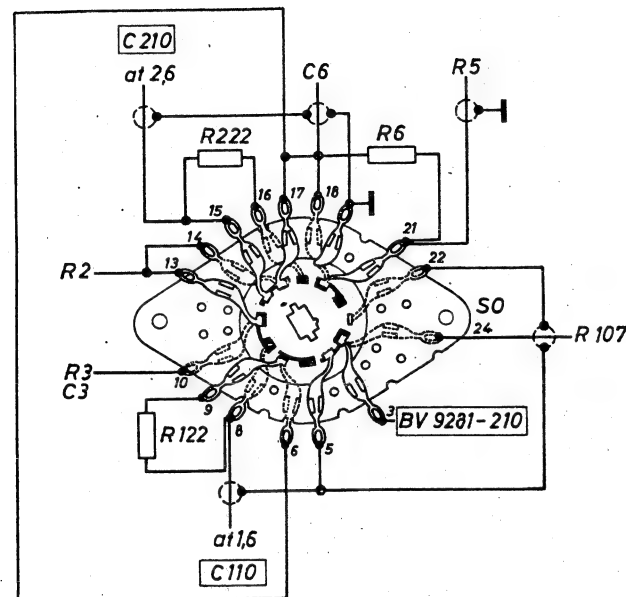
# TK 27 L

## Spurschalter

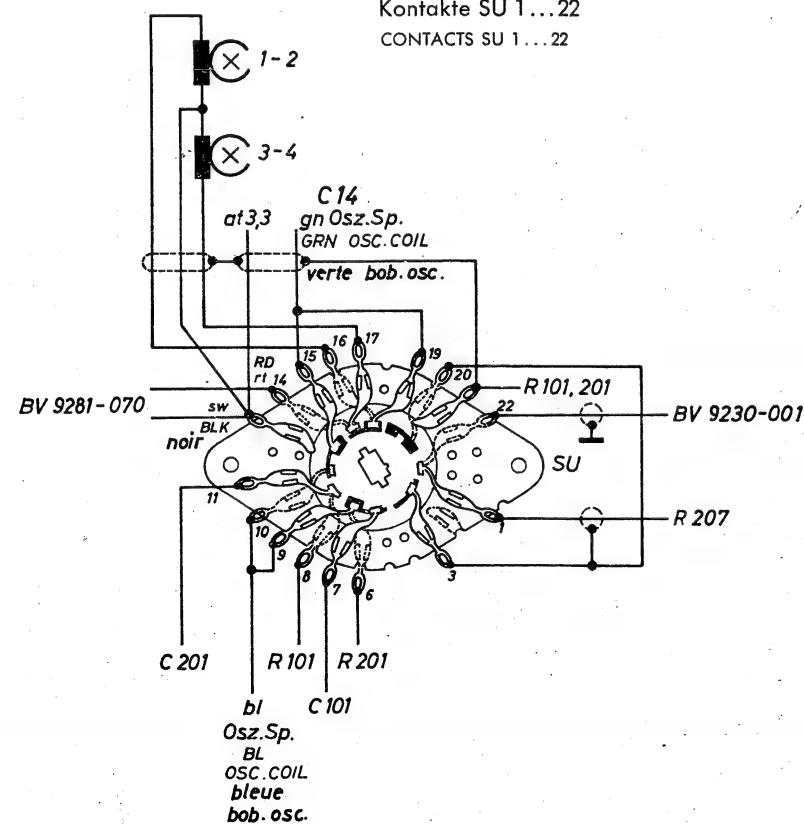
### TRACK SWITCH

### Commutateur de pistes

Kontakte SO 3...24  
CONTACTS SO 3...24



Kontakte SU 1...22  
CONTACTS SU 1...22



10664/6

# TK 27 L

## Federsätze

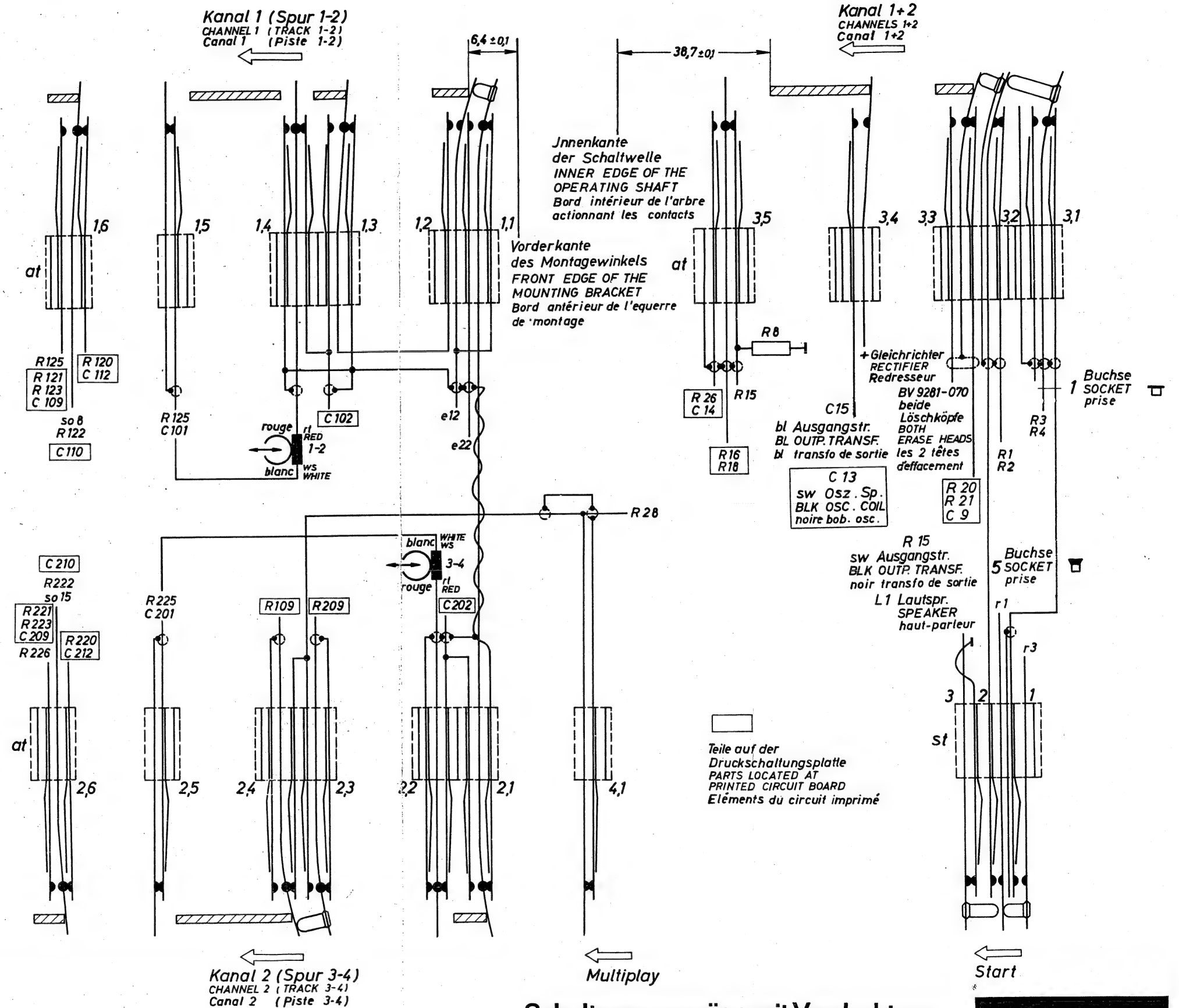
(Einstellvorschrift siehe Textteil)

## CONTACT SETS

(ALIGNING INSTRUCTIONS SEE TEXT )

## Jeux de contacts

( voir texte pour les instructions de réglage )



Schaltungsauszüge mit Verdrahtung  
CIRCUIT DIAGRAM WITH WIRING  
Schéma de connexions avec câblage

GRUNDIG

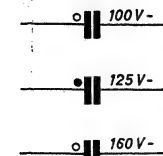
Alle Anschlüsse auf Buchsenlötseite gesehen  
SOLDERING TAG VIEW OF SOCKETS  
PRISES VUES CÔTÉ SOUDURES

Spannungen bei  
ALL VOLTAGES MEASURED  
VOLTAGES EN POS.

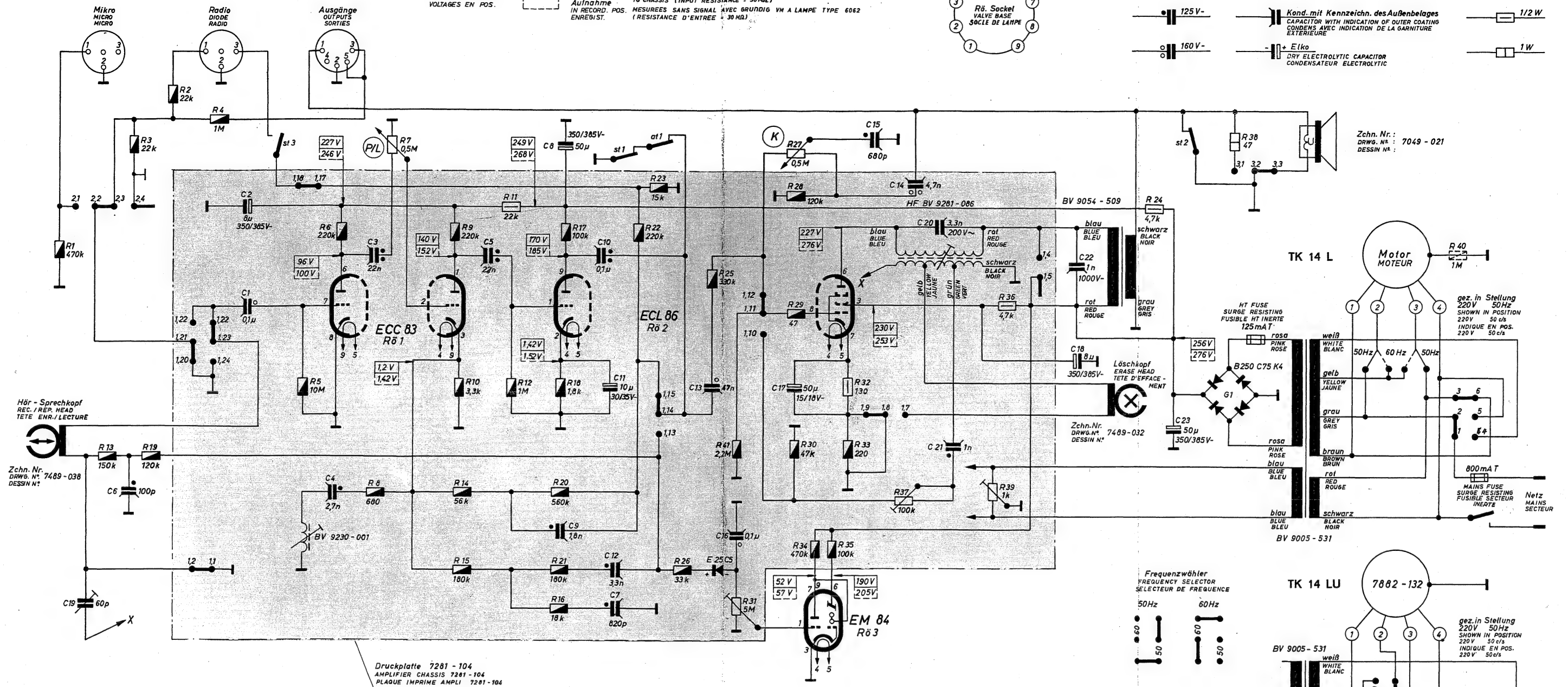
Wiedergabe  
IN PLAYBACK  
REPROD.

Aufnahme  
IN RECORD. POS.  
ENREGIST.

ohne Signal mit GRUNDIG RVM Type 6062  
( $R_e = 30 \text{ M}\Omega$ ) gegen Chassis gemessen  
WITHOUT SIGNAL WITH GRUNDIG RVM TYPE 6062  
TO CHASSIS (INPUT RESISTANCE =  $30 \text{ M}\Omega$ )  
MESURES SANS SIGNAL AVEC GRUNDIG VM A LAMPE TYPE 6062  
(RESISTANCE D'ENTREE =  $30 \text{ M}\Omega$ )



Kond. mit Kennzeichn. des Außenbelages  
CAPACITOR WITH INDICATION OF OUTER COATING  
CONDENS. AVEC INDICATION DE LA GARNITURE  
EXTERIEURE  
+ Elko  
DRY ELECTROLYTIC CAPACITOR  
CONDENSATEUR ELECTROLYTIC



Zchn. Nr.  
DRWG. N° 7489-038  
DESSIN N°

Zchn. Nr.: 7049-021  
DESSIN N°:

Zchn. Nr.  
DRWG. N° 7489-032  
DESSIN N°

TK 14 L

TK 14 LU

R 31 Einstellregler für mag. Auge  
MAGIC EYE PRE-SET CONTROL  
REGLAGE ŒIL MAGIQUE

R 37 Einstellregler für Vormagnetisierungs u.-Löschspannung  
RECORDING/ERASE HEAD BIAS PRE-SET CONTROL  
REGLAGE TENSION DE PREMAGNETISATION ET D'EFFACEMENT

R 39 Entbrummer  
HUMIDINGER  
EQUILIBRAGE DE FILAMENTS

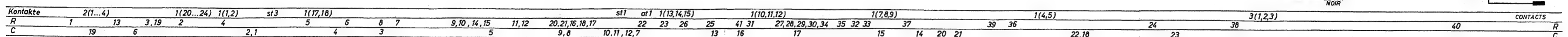
K Klangregler  
TONE CONTROL  
REGULATEUR DE TONALITE

P/L Pegel/Lautstärkeregler  
REC. LEVEL/VOLUME CONTROL  
REGULATEUR NIVEAU/PUISSANCE

gezeichnet in Stellung „Halt“!  
SHOWN IN "HALT" POSITION!  
MONTRE EN POS. "STOP"!

Änderungen vorbehalten!  
ALTERATIONS RESERVEES!  
MODIFICATIONS RESERVEES!

Motor MOTEUR	TK 14 Lg 7882-099	TK 14 Lh 7882-132	TK 14 Lp 7882-192
1	weiß WHITE BLANC	weiß WHITE BLANC	
2	violett-VIOLET VIOLET	grün GREEN VERT	
3	blau BLUE BLEU	blau BLUE BLEU	
4	rosa PINK ROSE	rot RED ROUGE	
Widerstand R40 RESISTOR R40 RESISTANCE R40	1 MΩ		



2 Eingangsumschalter  
INPUT SELECTOR  
SELECTEUR D'ENTREES

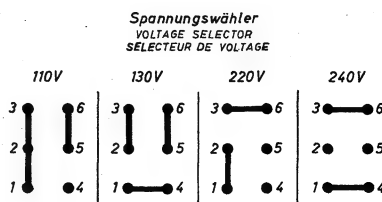
3 Lautsprecher-Schalter  
SPEAKER SWITCH  
INTERROMPTEUR HAUT PARLEUR

1 Aufn./Wdg. Schalter  
REC./PLAYBACK SWITCH  
COMMUTEUR ENR./LECTURE

Beispiel: Kontakt 1,8  
EXAMPLE: CONTACT 1,8

Kontaktfedersätze CONTACT SETS JEUX DE CONTACT	1	2	3
Aufnahmetaste RECORDING BUTTON TOUCHE D'ENREGISTR.	r		
Starttaste START BUTTON TOUCHE START	r	r	a

r = Ruhekontakt  
r = BREAK CONTACT  
r = CONTACT DE REPOS  
a = Arbeitskontakt  
a = MAKE CONTACT  
a = CONTACT DE TRAVAIL



TK 14 L  
(39-5114-1000.01)

## Druckschaltungsplatte

Ansicht von der Bestückungsseite

## PRINTED CIRCUIT BOARD



### COMPONENT SIDE





## Plaque circuit imprimé

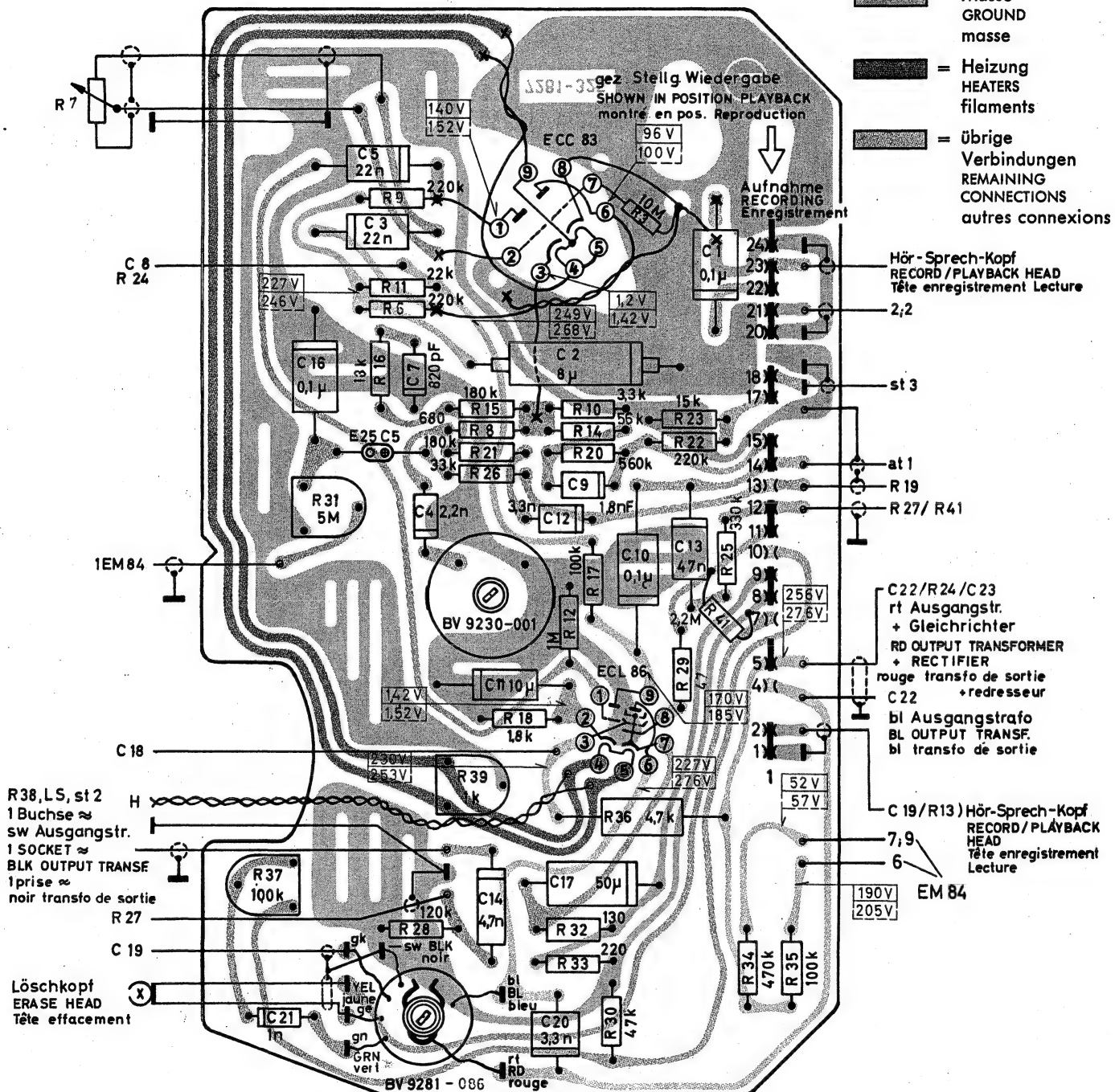
côté d'équipement

**7281-104**

Spannungen bei:  
VOLTAGES AT:  
Tensions pour:

 Wiedergabe  
 PLAYBACK  
 Reproduction  
 Aufnahme  
 RECORDING  
 Enregistrement

	= +
	= Masse GROUND masse
	= Heizung HEATERS filaments
	= übrige Verbindungen REMAINING CONNECTIONS autres connexions



**GRUNDIG**



# Druckschaltungsplatte

Ansicht von der Bestückungsseite



## PRINTED CIRCUIT BOARD





### COMPONENT SIDE

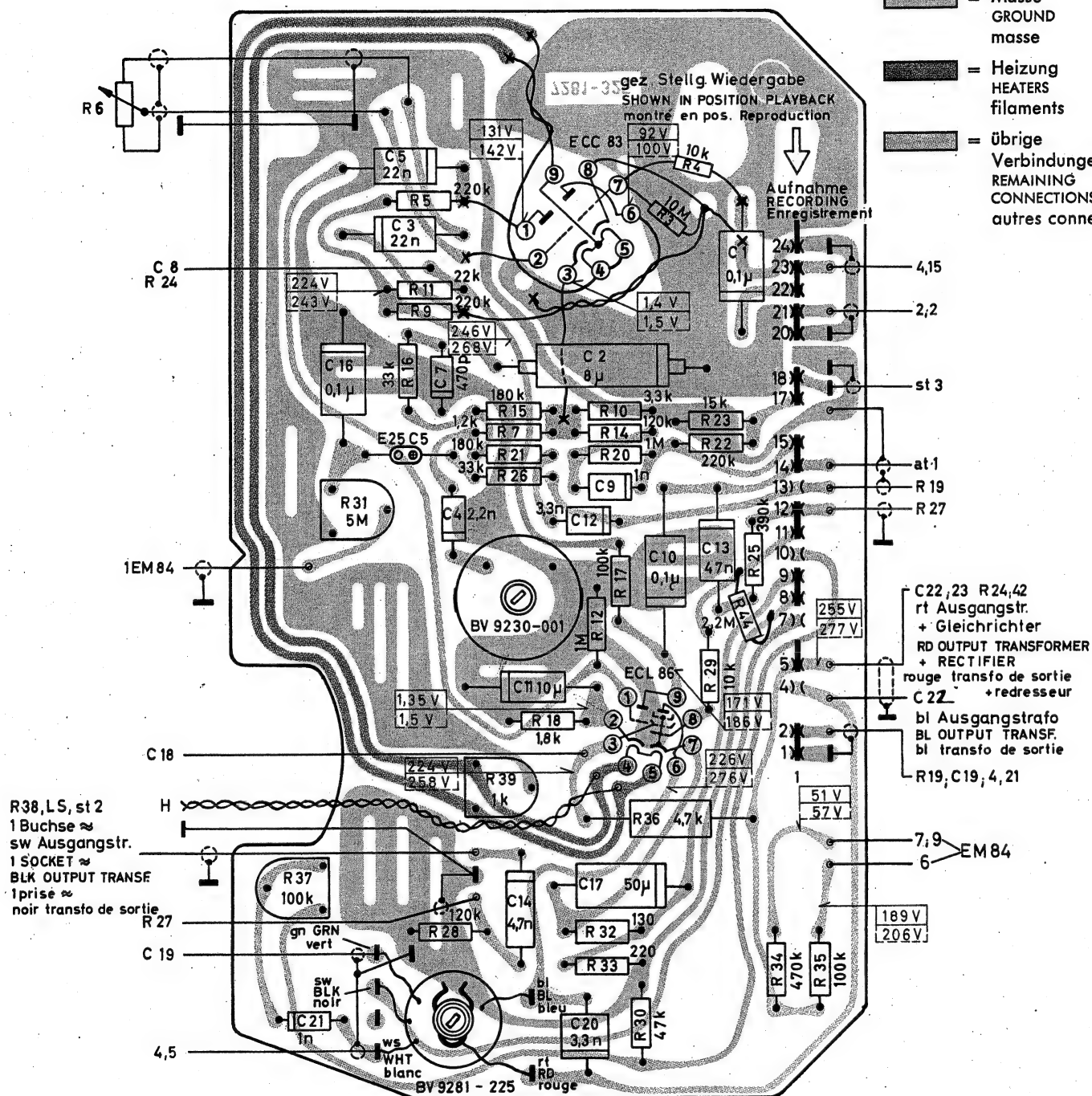
## Plaque circuit imprimé

côté d'équipement

Spannungen bei:  
VOLTAGES AT:  
Tensions pour:

	Wiedergabe PLAYBACK Reproduction
	Aufnahme RECORDING Enregistrement

	= +
	= Masse GROUND masse
	= Heizung HEATERS filaments
	= übrige Verbindungen REMAINING CONNECTIONS autres connexions



# GRUNDIG

10664/8

Alle Anschlüsse auf Buchsentatseite gesehen  
SOLDERING TAG VIEW OF SOCKETS  
PRISES VUES CÔTÉ SOUDURES

Spannungen bei  
ALL VOLTAGES MEASURED  
VOLTAGES EN POS.

Wiedergabe  
IN REPLAY POS.  
RE-ROD.

Aufnahme  
IN RECORD POS.  
EN-REGIST

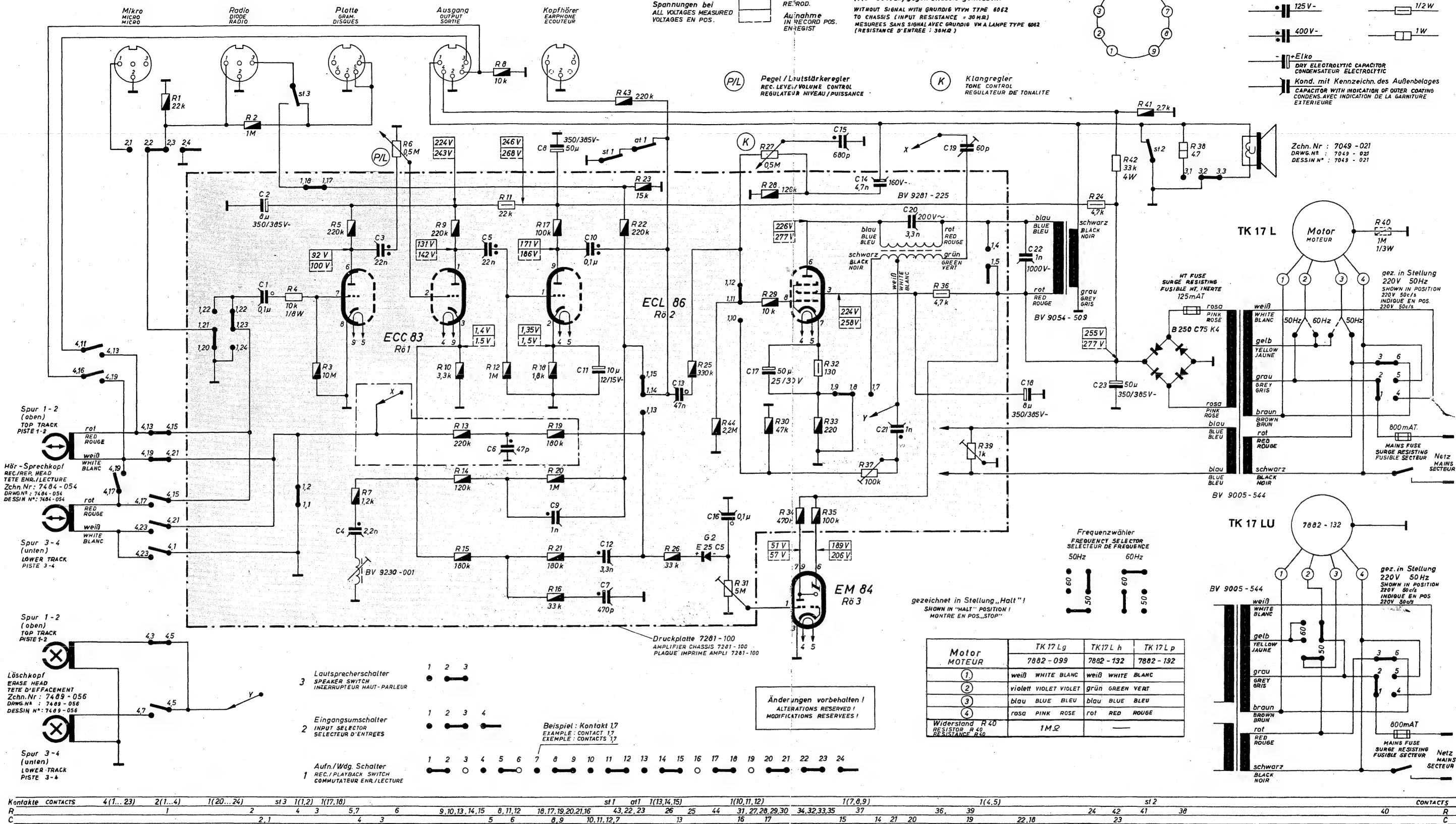
ohne Signal mit GRUNDIG RVM Type 6062  
( $R_0 = 30 M\Omega$ ) gegen Chassis gemessen.  
WITHOUT SIGNAL WITH GRUNDIG RVM TYPE 6062  
TO CHASSIS (INPUT RESISTANCE =  $30 M\Omega$ )  
MESURES SANS SIGNAL AVEC GRUNDIG RVM TYPE 6062  
(RESISTANCE D'ENTRÉE :  $30 M\Omega$ )

P/L Pegel / Lautstärkeregler  
REC. LEVEL / VOLUME CONTROL  
RÉGULATEUR NIVEAU / PUISSANCE

K Klangregler  
TONE CONTROL  
RÉGULATEUR DE TONALITÉ

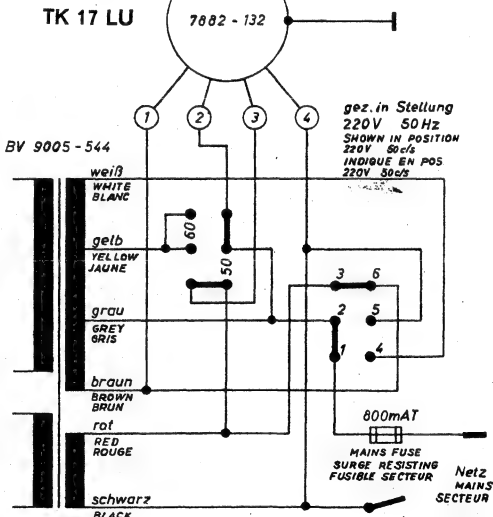
100V- 1/3W  
125V- 1/2W  
400V- 1W  
+Elko  
DRY ELECTROLYTIC CAPACITOR  
CONDENSATEUR ELECTROLYTIQUE  
Kond. mit Kennzeichen des Außenbelages  
CAPACITOR WITH INDICATION OF OUTER COATING  
CONDENS. AVEC INDICATION DE LA GARNITURE  
EXTÉRIEURE

Zchn. Nr.: 7049-021  
DRWG. N°: 7049-021  
DESSIN N°: 7049-021

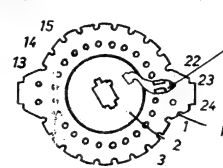


gezeichnet in Stellung „Halt“!  
SHOWN IN "HALT" POSITION!  
MONTRE EN POS. "STOP"

Motor MOTEUR	TK 17 Lg 7882-099	TK 17 Lh 7882-132	TK 17 Lp 7882-132
1	weiß WHITE BLANC	weiß WHITE BLANC	weiß WHITE BLANC
2	violett VIOLET VIOLET	grün GREEN VERT	grün GREEN VERT
3	blau BLUE BLEU	blau BLUE BLEU	blau BLUE BLEU
4	rosa PINK ROSE	rot RED ROUGE	rot RED ROUGE
Widerstand R 40 RESISTOR R 40 RESISTANCE R 40	1 M $\Omega$	—	—

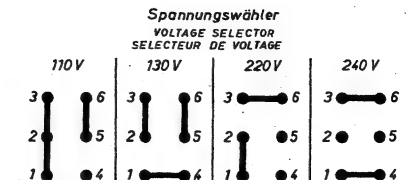


Spur TRACK PISTE	4/1 4/23	4/3 4/5	4/5 4/7	4/11 4/13	4/13 4/15	4/15 4/17	4/17 4/19	4/19 4/21	4/21 4/23
1-2									
3-4									
D									



Kontakt 423; gezählt im  
Uhrzeigersinn vom Punkt M aus  
bei Ansicht von oben  
Schaltwinkel 30°  
gez. in Stellung „Spur 1-2“  
CONTACT 423 COUNTED CW STARTING  
FROM POINT M WITH TOP VIEW  
SWITCHING ANGLE 30°  
SHOWN POSITION "TRACKS 1-2"  
CONTACT 423 COMPTE EN SENS DES AIGUILLES  
D'UN MONTRE EN PARTANT DU POINT M VU D'EN HAUT  
ANGLE DE COMMUTATION 30°  
INDIQUE EN POS. „PISTE 1-2“

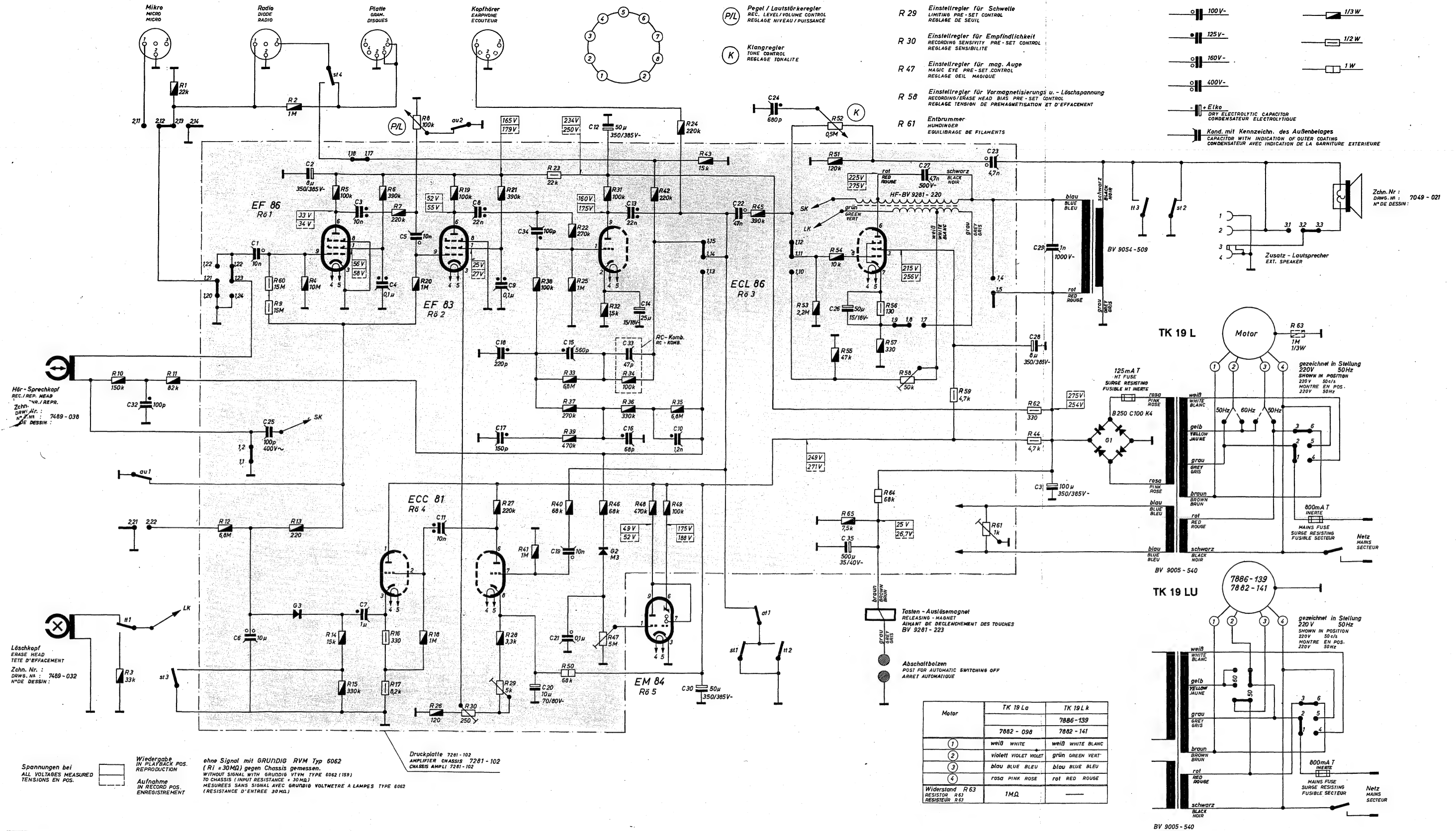
Kontaktfedersätze CONTACT SETS JEUX DE CONTACTS	1	2	3
Aufnahmetaste at RECORDING BUTTON TOUCHE D'ENREGIST	r		
Starttaste st START BUTTON TOUCHE START	r	r	u



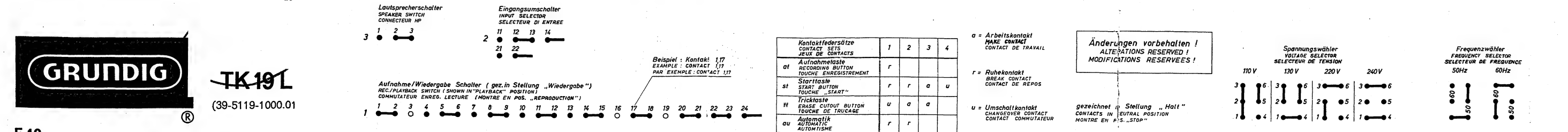
GRUNDIG  
TK 17 L  
(39-5117-1000.01)

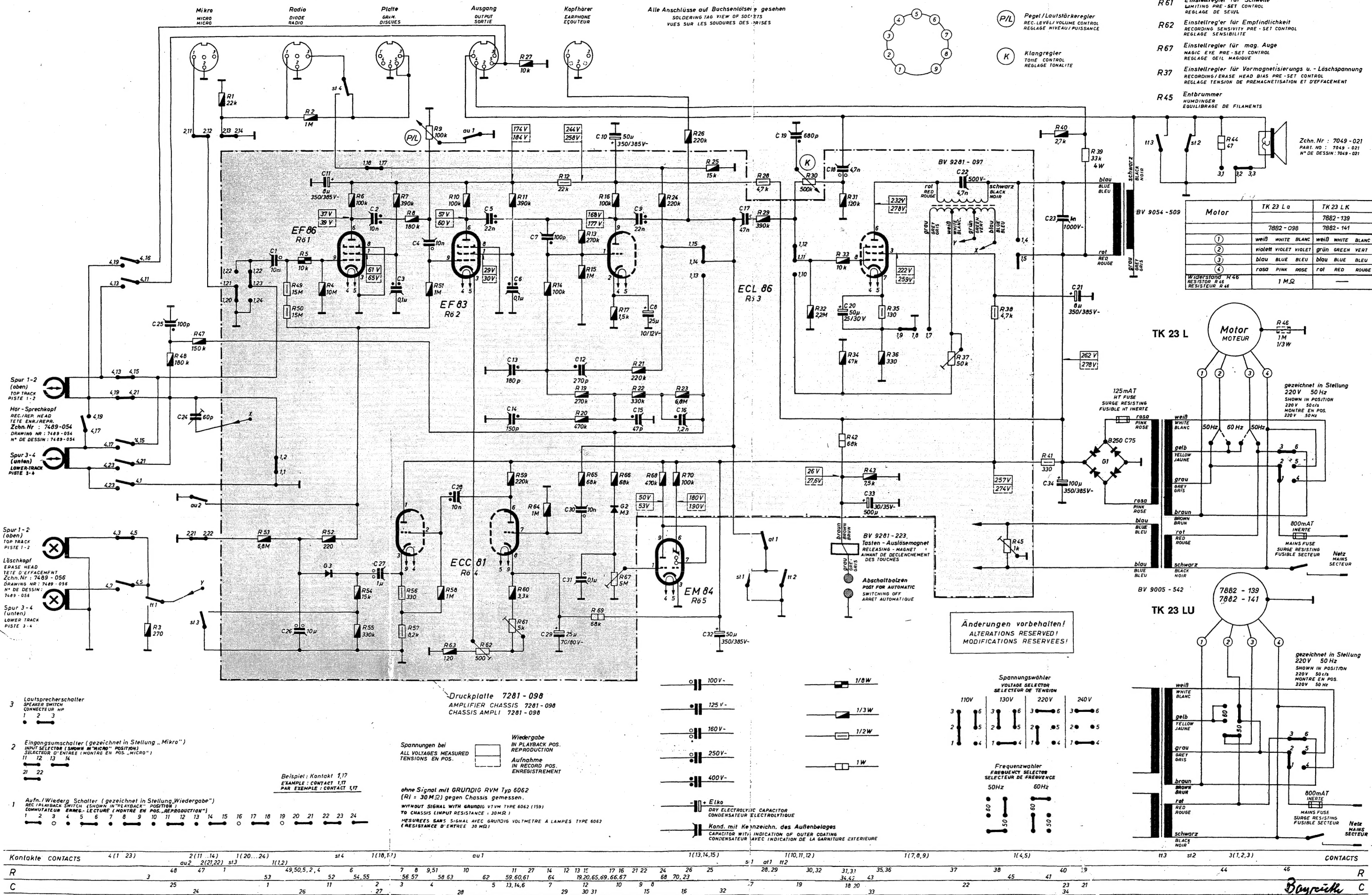


Alle Anschlüsse auf Buchsenleiste gesehen  
SOLDERING TAB VIEW OF SOCKETS  
VUES SUR LES SOUDURES DES PRISES



Kontakte		CONTACTS		au 1		2 (11...14)		1 (20...24)		1 (1,2)		st 4		1 (17,18)		au 2		1 (15,14,15)		st 1		1 (10,11,12)		1 (7,8,9)		1 (4,5)		st 2		3 (1,2,3)		CONTACTS	
R	10	3	1, 11	12	1	6	25	2	13	14, 15	3	4	5	6	7	8, 20	19	21	22, 23, 33, 37	32, 31	34, 36	42	35, 24	43	51	45	53, 55, 52, 51, 54	56, 57	58	59	62	63	R
C	32	3	1	2	3	4	5	6	7	8	9, 18	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	C





**Spurschalter**  
TRACK SWITCH  
CONNECTEUR DE PISTES

Spur	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12	13-14	15-16	17-18	19-20	21-22	23-24
1												
2												
3												
4												

**Kontakte**  
CONTACTS

Kontakt	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
R																								
C																								

**Druckplatte 7281-098**  
AMPLIFIER CHASSIS 7281-098  
CHASSIS AMPLI 7281-098

ohne Signal mit GRUNDIG RVM Typ 6062  
(Ri = 30 MΩ) gegen Chassis gemessen.  
WITHOUT SIGNAL WITH GRUNDIG RVM TYPE 6062 (15R)  
TO CHASSIS (INPUT RESISTANCE - 30MR)  
MESURES SANS SIGNAL AVEC GRUNDIG VOLTMETRE A LAMPES TYPE 6062  
(RESISTANCE D'ENTREE - 30 MR)

**Wiedergabe**  
IN PLAYBACK POS.  
REPRODUCTION

**Aufnahme**  
IN RECORD POS.  
ENREGISTREMENT

**Spannungswähler**  
VOLTAGE SELECTOR  
SELECTEUR DE TENSION

Spannung	110V	130V	220V	240V
1				
2				
3				
4				
5				
6				

**Frequenzwähler**  
FREQUENCY SELECTOR  
SELECTEUR DE FREQUENCE

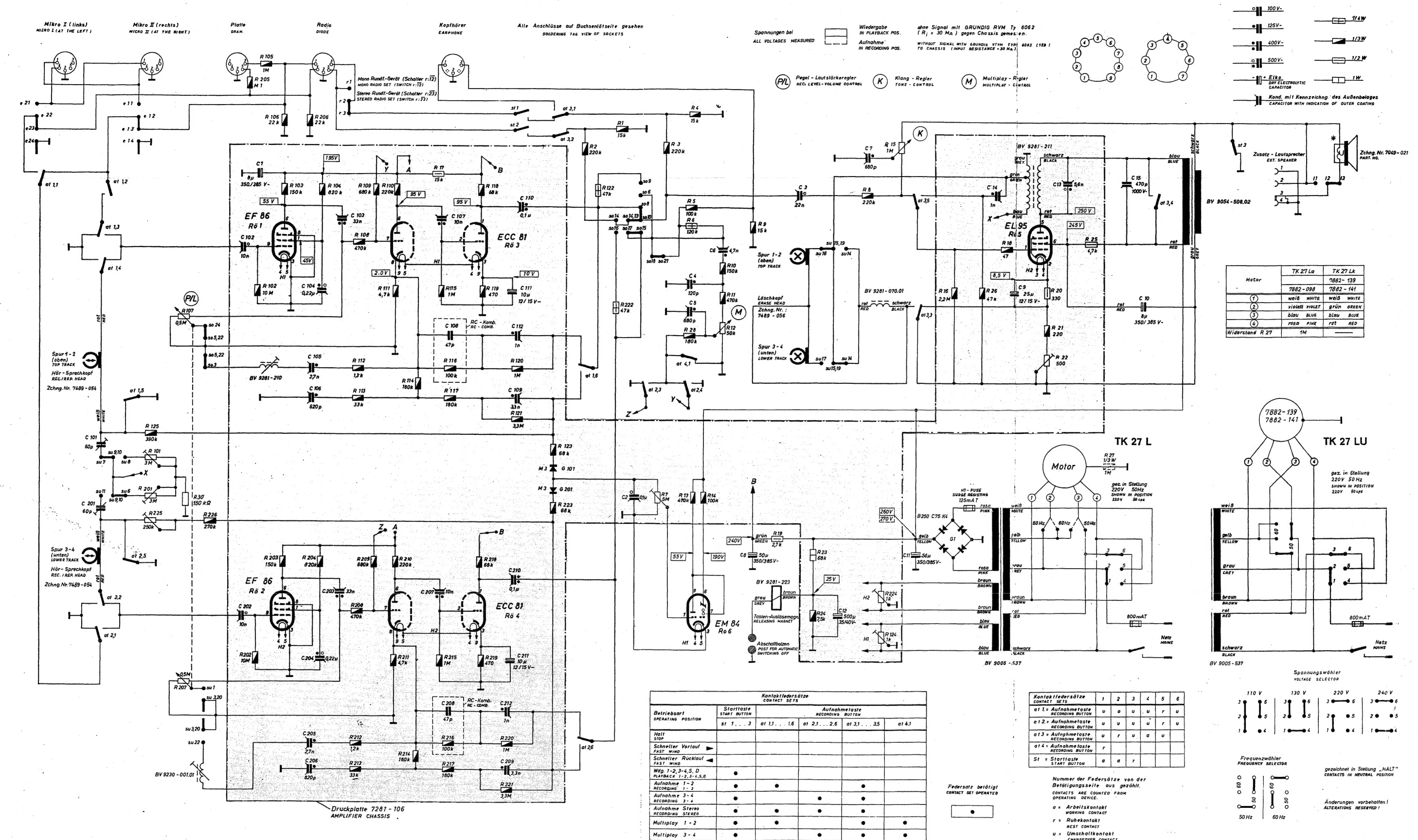
Frequenz	50Hz	60Hz
1		
2		
3		
4		
5		
6		

**Kontaktschalter**  
CONTACT SWITCH  
JEUX DE CONTACTS

Kontakt	1	2	3	4
a1				
au				
st				
ii				

**Bayreuth**  
Nürnberg  
**TK 23 L**  
(39-5129-1000.01)





Weitere Unterlagen leider nicht vorhanden.





Kontakte	e 21,22,23,24	su 6,7,8,9,10,11	e 11,12,13,14	su 24,5,22,3	su 13,20,22	r 1,2,3	st 1, st 2	at 31 at 32 at 16 at 26	su 14,16,12,17,9,6,10,15,18,21	at 24 at 41	su 16,15,19,14,17	at 35 at 33	at 34	st 3	1,2,3	CONTACTS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
R	Kanal 1	125, 101	30	107	102, 105, 106, 103	104	104, 112, 113, 109, 110, 111	114	115, 116, 117	118, 119	120, 121	123	2	122	1	3	7, 4, 5, 6, 24, 12, 10, 11, 12, 14, 9	19	23, 24	8	124	15	19	16, 23, 24	25	18	20, 21, 22	124	25	27	CHANNEL 1	R																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
C	2	201, 225	207	226	206, 204	208, 212, 213, 209, 210, 211	214	215, 216, 217	218, 219	220, 221	222	223	2	222	1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720	721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000	1001	1002	1003	1004	1005	1006	1007	1008	1009	1010	1011	1012	1013	1014	1015	1016	1017	1018	1019	1020	1021	1022	1023	1024	1025	1026	1027	1028	1029	1030	1031	1032	1033	1034	1035	1036	1037	1038	1039	1040	1041	1042	1043	1044	1045	1046	1047	1048	1049	1050	1051	1052	1053	1054	1055	1056	1057	1058	1059	1060	1061	1062	1063	1064	1065	1066	1067	1068	1069	1070	1071	1072	1073	1074	1075	1076	1077	1078	1079	1080	1081	1082	1083	1084	1085	1086	1087	1088	1089	1090	1091	1092	1093	1094	1095	1096	1097	1098	1099	1100	1101	1102	1103	1104	1105	1106	1107	1108	1109	1110	1111	1112	1113	1114	1115	1116	1117	1118	1119	1120	1121	1122	1123	1124	1125	1126	1127	1128	1129	1130	1131	1132	1133	1134	1135	1136	1137	1138	1139	1140	1141	1142	1143	1144	1145	1146	1147	1148	1149	1150	1151	1152	1153	1154	1155	1156	1157	1158	1159	1160	1161	1162	1163	1164	1165	1166	1167	1168	1169	1170	1171	1172	1173	1174	1175	1176	1177	1178	1179	1180	1181	1182	1183	1184	1185	1186	1187	1188	1189	1190	1191	1192	1193	1194	1195	1196	1197	1198	1199	1200	1201	1202	1203	1204	1205	1206	1207	1208	1209	1210	1211	1212	1213	1214	1215	1216	1217	1218	1219	1220	1221	1222	1223	1224	1225	1226	1227	1228	1229	1230	1231	1232	1233	1234	1235	1236	1237	1238	1239	1240	1241	1242	1243	1244	1245	1246	1247	1248	1249	1250	1251	1252	1253	1254	1255	1256	1257	1258	1259	1260	1261	1262	1263	1264	1265	1266	1267	1268	1269	1270	1271	1272	1273	1274	1275	1276	1277	1278	1279	1280	1281	1282	1283	1284	1285	1286	1287	1288	1289	1290	1291	1292	1293	1294	1295	1296	1297	1298	1299	1300	1301	1302	1303	1304	1305	1306	1307	1308	1309	1310	1311	1312	1313	1314	1315	1316	1317	1318	1319	1320	1321	1322	1323	1324	1325	1326	1327	1328	1329	1330	1331	1332	1333	1334	1335	1336	1337	1338	1339	1340	1341	1342	1343	1344	1345	1346	1347	1348	1349	1350	1351	1352	1353	1354	1355	1356	1357	1358	1359	1360	1361	1362	1363	1364	1365	1366	1367	1368	1369	1370	1371	1372	1373	1374	1375	1376	1377	1378	1379	1380	1381	1382	1383	1384



# Druckschaltungsplatte

# PRINTED CIRCUIT BOARD

## Plaque circuit imprimé

	= +
	= Masse GROUND masse
	= Heizung HEATERS filaments
	= übrige Verbindungen REMAINING CONNECTIONS autres connexions

